



**№ 2 - 2023**

ISSN (2782-6252)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2

# **НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ**

/Legal regulation in veterinary medicine

---

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ 10

---

Комментарии специалистов: проблемы и перспективы 19

## **Результаты научных исследований в ветеринарии**

---

◆ Инфекционные болезни 35

---

◆ Акушерство, гинекология 60

---

◆ Незаразные болезни 63

---

◆ Хирургия 67

---

◆ Фармакология, токсикология 76

---

◆ Зоогигиена, санитария, экология 94

---

◆ Биохимия, анатомия, физиология 130

---

**ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

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



# НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

/Legal regulation in veterinary medicine

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2

# 2. 2023

## ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

### Главный редактор

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

### Зам. главного редактора

Орехов Д.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

### Редакционная коллегия

Белопольский А.Е. – доктор ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

Болгов А.Е. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Петрозаводск, Россия

Воронин В.Н. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Карпенко Л.Ю. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Ковалёнок Ю.К. – доктор ветеринарных наук, профессор, Витебск, Республика Беларусь

Лайшев К.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, Санкт-Петербург, Россия

Лукин А.А. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Никитин Г.С. – кандидат ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

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

Романенко Л.В. – доктор сельскохозяйственных наук, Санкт-Петербург, Россия

Сарсембаева Н.Б., доктор ветеринарных наук, профессор, Алматы, Республика Казахстан

Станишевская О.И. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Стекольников А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, Санкт-Петербург, Россия

Сидорчук А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, Москва, Россия

Сухинин А.А. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Семёнов В.Г. – доктор биологических наук, профессор, Чебоксары, Россия

Токарев А.Н. – доктор ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

Федоров Ю.Н. – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Москва, Россия

Шапиев И.Ш. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Mustafa Atasever - Prof., Dr. Erzurum, Turkiye

Kushvar Galib Mammadova-Dr., Azerbaijan

Pia Tsachev, DVM, MSc, PhD, DSc, Prof., Stara Zagora, Bulgaria

### Редакция журнала

Редактор Заходнова Д.В. – канд. вет. наук, доцент.

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

Сдано в набор 20.06.2023 г..

Подписано к печати 23.06.23 г. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцевая № 1. Печать офсетная. Цена свободная.

Усл. печ. л. 14,3+0,5 цв. вкл. Тираж 1001 экз.

**Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии - свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации**

ПИ № ФС № 77-82758 от 27 января 2022 года.;

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

При перепечатке ссылка на журнал «Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии / Legal regulation in veterinary medicine» обязательна.

Учредитель, издатель: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» (СПбГУВМ). Журнал ранее издавался под названием «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии» с января 2007 года в Санкт-Петербурге; распространяется по всем регионам России. Периодичность издания: не менее 4 раз в год.

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

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ПРИ ПУБЛИКАЦИИ

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

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

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

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

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

**Адрес редакции и издательства:** 196084, Санкт-Петербург, Черниговская 5. ФГБОУ ВО «СПбГУВМ». Редакция журнала «Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии / Legal regulation in veterinary medicine».

Телефон (812) 365-69-35.

E-mail: 3656935@gmail.com

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

Редакция

Отпечатано в типографии ООО «РПК «АМИГО-ПРИНТ». 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д.21, оф. 748.

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В ОБЪЕДИНЕННОМ КАТАЛОГЕ «ПРЕССА РОССИИ»: 82392  
АГЕНТСТВА: «КНИГА-СЕРВИС», «АРЗИ»

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ</b>	10
<b>Комментарии специалистов: проблемы и перспективы</b>	
♦ Некоторые правовые аспекты охраны труда ветеринарных врачей. <b>Шухов Ф.Г., Орехов Д.А.</b>	19
♦ Специфика регулирования численности охотничьих ресурсов на территории Ленинградской области в 2022 году. <b>Чеховских И.А., Оль Е.М.</b>	22
♦ Обращение с биологическими отходами на территории России аспекты нормативно-правового регулирования. <b>Орехов Д.А., Виноходова М.В.</b>	31
<b>Результаты научных исследований в ветеринарии</b>	
<b>Инфекционные болезни</b>	
♦ Влияние терапии Тулатромицином стельных коров с генитальным микоплазмозом на заболеваемость и массу тела полученного от них потомства. <b>Васильев Р.М.</b>	35
♦ Клинически значимые и колонизирующие изоляты энтеробактерий с продукцией бета-лактамаз расширенного спектра и их значение в коневодстве. <b>Пушкина В.С., Макавчик С.А.</b>	38
♦ Идентификация изолятов <i>Clostridium perfringens</i> и <i>Fusobacterium necrophorum</i> . <b>Моисеева К.А., Сухинин А.А., Попова М.Р.</b>	42
♦ Устойчивость к антимикробным препаратам этерококков, выделенных из молока при инфекционных маститах коров. <b>Макавчик С.А., Павлова В.С.</b>	46
♦ <i>Brochothrix thermosphacta</i> как микробиологический показатель при определении сроков годности мясной продукции. <b>Смирнова Л.И., Рьжакова А.М.</b>	49
♦ Антibiотикорезистентность микробиоты питьевого молока, реализуемого на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области. <b>Носков А.Е., Приходько Е.И., Мартынова К.Д.</b>	52
♦ Доминирующая санитарно-значимая микрофлора мяса и фарша. <b>Смирнова Л.И., Макаров А.В.</b>	56
<b>Акушерство, гинекология</b>	
♦ Оптимальный возраст осеменения телок как резерв увеличения производства молока. <b>Падерина Р.В., Виноградова Н.Д.</b>	60
<b>Незаразные болезни</b>	
♦ Влияние пробиотика Biolactic G-500 на биохимические показатели крови телят при неспецифической бронхопневмонии. <b>Пограновский С.Н., Прусаков А.В., Яшин А.В.</b>	63
<b>Хирургия</b>	
♦ Анализ лечения оскольчатых переломов трубчатых костей конечностей у кошек и собак. <b>Семенов Б.С., Кузнецова Т.Ш., Коняева Е.А.</b>	67
♦ Влияние различных способов общей анестезии на показатели внешнего дыхания при проведении кесарева сечения у собак. <b>Садоведов К.П., Нечаев А.Ю.</b>	72

# CONTENTS

<b>Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation</b>	10
<b>Comments of specialists: problems and prospects</b>	
◆ Some Legal Aspects of Labor Protection of Veterinarians. <b>F.G. Shukhov, D.A. Orekhov</b>	19
◆ Specifics of regulation of the number of hunting resources in the Leningrad region in 2022. <b>I.A.I. Chekhovskikh, E.M. OI</b>	22
◆ Management of biological waste in Russia aspects of regulatory and legal regulation. <b>D.A. Orekhov, M.V. Vinokhodova</b>	31
<b>The results of scientific research in veterinary medicine</b>	
<b>Infectious diseases</b>	
◆ The effect of Tulatromycin therapy of pregnant cows with genital mycoplasmosis on the morbidity and body weight of the offspring obtained from them. <b>R.M. Vasiliev</b>	35
◆ Clinically significant and colonizing <i>Enterobacteria</i> isolates with extended spectrum beta-lactamase production and their significance in horse breeding. <b>V.S. Pushkina, S.An. Makavchik</b>	38
◆ Identification of <i>Clostridium perfringens</i> and <i>Fusobacterium necrophorum</i> isolates. <b>K.A. Moiseeva, A.I.A. Sukhinin, M.R. Popova</b>	42
◆ Resistance to antimicrobial preparations of <i>Enterococcus</i> isolated from milk during infectious mastitis in cows. <b>S.A. Makavchik, V.S. Pavlova</b>	46
◆ <i>Brochothrix thermosphacta</i> as a microbiological indicator in determining the expiration date of meat products. <b>L.I. Smirnova, A.M. Ruzhakova</b>	49
◆ Antibiotic resistance of microbiota of drinking milk sold in St.Petersburg and Leningrad region. <b>A.E. Noskov, E.Ig. Prihodko, X.Dm. Martynova</b>	52
◆ Dominant sanitary significant microflora of meat. <b>L.I. Smirnova, A.V. Makarov</b>	56
<b>Obstetrics, Gynecology</b>	
◆ Optimal calf insemination age as a reserve for increasing milk production. <b>R.V. Paderina, N.D. Vinogradova</b>	60
<b>Non-communicable diseases</b>	
◆ Effect of probiotic Biolactic G-500 on biochemical indicators of blood of calves with non-specific bronchopneumonia. <b>S.N. Pogranovsky, A.V. Prusakov, A.V. Yashin</b>	63
<b>Surgery</b>	
◆ Analysis of the treatment of comminuted fractures of tubular bones of the extremities in cats and dogs. <b>B.S. Semenov, T.Sh. Kuznetsova, E.A. Koniaeva</b>	67
◆ Changes in external respiratory during cesarean section in dogs under various methods of general anesthesia. <b>K.P. Sadovedov, A.J. Nechaev</b>	72

# СОДЕРЖАНИЕ

## Фармакология, токсикология

- ◆ Оценка современных энтеросорбентов: возможности и перспективы. **Попова О.С.** 76
- ◆ Фармацевтическая оценка применимости бентонитовых глин в мазях ветеринарного назначения. **Сампиев А.М., Семенов М.П., Парфенюк А.А., Кузьминова Е.В., Мирошниченко П.В., Полегаева К.С.** 79
- ◆ Токсичность Этопозида в лечении кошек при лимфоме. **Гурина Е.Р., Лунегов А.М.** 84
- ◆ Результаты исследования крови лабораторных животных при субхронической пероральной токсичности препарата Амоксиантарь. **Хлебалина А.С., Енгашев С.В., Лунегов А.М.** 88
- ◆ Изучение местно-раздражающего действия препарата Тилдокс на кожу. **Токарева О.А., Токарев А.Н., Енгашев С.В., Енгашева Е.С.** 91

## Зоогигиена, санитария, экология

- ◆ Экстерьерные особенности Американских миниатюрных лошадей пони-фермы «Идальго». **Уколов П.И., Винокурова Е.Г.** 94
- ◆ Гигиена содержания певчих и декоративных птиц. **Белопольский А.Е.** 97
- ◆ Мониторинг содержания микотоксинов в комбикормах для продуктивных животных. **Каложная Т.В., Орлова Д.А., Жмуркина П.С.** 100
- ◆ Гидрохимический состав воды реки Оккервиль. **Каурова З.Г., Глазунов А.Д.** 104
- ◆ К вопросу о распространении синантропных грызунов и мерах борьбы с ними. **Комаров В.Ю., Анисифоров С.Н.** 108
- ◆ Влияние скармливания кормовой добавки «Принаровская» на организм кур-несушек. **Белорусская Е.М., Кузнецов А.Ф., Нечаев А.Ю.** 113
- ◆ Оценка токсичности сена разнотравного методом биотестирования с применением *Paramecium caudatum*. **Карпенко Л.Ю., Соловьева А.А., Махнин И.А.** 116
- ◆ Оценка племенной ценности быков–производителей в племенном репродукторе холмогорской породы крупного рогатого скота. **Олонцев В.А., Уколов П.И., Шараськина О.Г.** 119
- ◆ Аэрогенный путь поступления металлов в Ладожское озеро. **Романов А.Ю., Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Хамзин С.В.** 123
- ◆ Анализ основных источников загрязнения экосистемы Липецкой области и методов государственного регулирования негативных последствий. **Никулин И.А., Попова О.С., Круглова Е.А.** 126

# CONTENTS

## Pharmacology, toxicology

- ◆ Evaluation of modern enterosorbents: possibilities and prospects. **O.S. Popova** 76
  
- ◆ Pharmaceutical evaluation of applicability of bentonite clays appointments in ointments for veterinary purpose. **A.M. Sampiev, M.P. Semenenko, A.A. Parfenyuk, E.V. Kuzminova, P.V. Miroshnichenko, C.S. Polegayeva** 79
  
- ◆ Toxicity of Etopozid in the treatment of cats with lymphoma. **E.R. Gurina, A.M. Lunegov** 84
  
- ◆ Study of blood analysis of laboratory animals with subchronic oral toxicity of the drug Amoxiyantar. **A.S. Khlebalina, S.VI. Engashev, A.M. Lunegov** 88
  
- ◆ Study of the local irritive effect of the preparation Tildoks on the skin. **O.A. Tokareva, A.N. Tokarev, S.V. Engashev, E.S. Engasheva** 91

## Zoohygiene, sanitation, ecology

- ◆ Exterior features of American miniature horses of the pony farm "Idalgo". **P.Iv. Ukolov, E.G. Vinokurova** 94
  
- ◆ Hygiene of maintenance of song and decorative birds. **Al.E. Belopolsky** 97
  
- ◆ Monitoring of mycotoxin content in compound feeds for productive animals. **T.V. Kalyuzhnaya, D.A. Orlova, P.S. Zhmurkina** 100
  
- ◆ Hydrochemical composition of the water of the Okkerville river. **Z.G. Kaurova, A.D. Glazunov** 104
  
- ◆ On the issue of the distribution of synanthropic rodents and measures to combat them. **V.Yu. Komarov, S. N. Anisiforov** 108
  
- ◆ The effect of feeding the feed additive "Prinarovskaya" on the body of laying hens. **E.M. Belorusskaya, A.F. Kuznetsov, A.Yu. Nechaev** 113
  
- ◆ Evaluation of the toxicity of forb hay by biotesting method using *Paramecium caudatum*. **L.Yu. Karpenko, A.A. Solovieva, I.A. Makhnin** 116
  
- ◆ Evaluation of the breeding value of sires in the breeding reproducer of the Kholmogory breed of cattle. **V.Ak.Olontsev, P.Iv. Ukolov, O.G. Sharaskina** 119
  
- ◆ Aerogenic route of metals entering lake Ladoga. **A.Yu. Romanov, N.M. Arshanitsa, A.A. Stekolnikov, S.V. Khamzin** 123
  
- ◆ Analysis of the main sources of pollution of the ecosystem of the Lipetsk region and methods of State regulation of negative consequences. **I.A. Nikulin, O.S. Popova, E.A. Kruglova** 126

# СОДЕРЖАНИЕ

## Биохимия, анатомия, физиология

- ♦ Артериальная васкуляризация слизистой оболочки носовой полости у поросят породы Йоркшир. **Зеленевский Н.В., Мельников С.И.** 130
- ♦ Влияние долгоживущих радионуклидов цезия - 137 и стронция-90 на некоторые биохимические показатели крови свиней. **Белопольский А.Е.** 133
- ♦ Артериальное русло легких собак породы русская гончая в возрастном аспекте. **Былинская Д.С., Васильев Д.В.** 135
- ♦ Исследование взаимосвязи обмена каротина, витаминов А и Е у коров в период раздоя с уровнем бета-гидроксibuтерата. **Васильева С.В.** 139
- ♦ Влияние длительных ненормированных поисково-спасательных работ на гематологические показатели крови служебных собак средних пород. **Челнокова В.В., Прусаков А.В., Яшин А.В.** 143
- ♦ Изменение показателей нормофлоры кишечника цыплят-бройлеров при добавлении в корма L-аспарагинатов и фитазы. **Жилочкина Т.И., Дуняшев Т.П.** 146
- ♦ К вопросу об аминокислотном составе свинины с дефектами качества. **Каложная Т.В., Орлова Д.А.** 149
- ♦ Лейкоцитарные индексы клинически здоровых кошек. **Карпенко Л.Ю., Козицына А.И., Бахта А.А.** 153
- ♦ Патоморфологические изменения в пищеварительной системе у *Cyprinus carpio* во время зимовки. **Сафронов Д.И., Крылова Т.Г., Гончарова А.В., Крылов Г.С.** 156
- Анализ микробиома кишечника у молодняка кур-несушек кросса «Хай-Лайн» на фоне применения минерала шунгита. **Кочиш И.И., Аксенов Р.Г., Никонов И.Н.** 159
- ♦ Адаптационные особенности строения печени у некоторых представителей отряда зайцеобразных. **Череменина Н.А., Веремеева С.А., Краснолобова Е.П.** 163
- ♦ Скелетотопия каудальной полой вены поросят породы Йоркшир. **Щипакин М.В., Хватов В.А.** 167
- ♦ Применение препарата Витам при цитолитическом синдроме у кошек. **Крюковская Г.М., Марюшина Т.О., Матвеева М.В., Безужкевич А.В., Касьянов А.А.** 170

# CONTENTS

## Biochemistry, anatomy, physiology

- ◆ Arterial vascularization of the nasal mucosa Yorkshire piglets. **N.V. Zelenevsky, S.Ig. Melnikov** 130
- ◆ The influence of long-lived radionuclides of Cesium - 137 and Strontium - 90 on some biochemical parameters of pig blood. **A.Eg. Belopolsky** 133
- ◆ Arterial blood vessels of the lung of the Russian hound breed dogs in the age aspect. **D.S. Bylinskaya, D. VI. Vasiliev** 135
- ◆ Investigation of the interconnection of the metabolism of Carotene, vitamins A and E in cows at the beginning of the lactation period with the level of beta-hydroxybutyrate. **S.V. Vasilieva** 139
- ◆ The effect of prolonged irregular search and rescue operations on the hematological blood parameters of service dogs of medium breeds. **V.V. Chelnokov, A.V. Prusakov, A.V. Yashin,** 143
- ◆ Changes in the indicators of the intestinal normoflora of broiler chickens when L-asparaginates and Phytases are added to the feed. **T.Iv. Zhilochkina, T.P. Dunyashev** 146
- ◆ On the question of the amino acid composition of pork with quality defects. **T.V. Kalyuzhnaya, D.A. Orlova** 149
- ◆ Leucocytal indexes in apparently healthy cats. **L.Yu. Karpenko, A.I. Kozitsyna, A.AI. Bakhta** 153
- ◆ Pathomorphological changes in the digestive system. **D.Ig. Safronov, T.G. Krylova, A.V. Goncharova, G. St. Krylov** 156
- ◆ Analysis of the intestinal microbiome in young laying hens of the "Hi-Line" cross against the background of the use of the mineral shungite. **I.Iv. Kochish, R.G. Aksenov, I.N. Nikonov** 159
- ◆ Adaptation peculiarities of the liver structure in some representatives of the order *Lagoriform*. **N.A. Cheremenina, S.A. Veremeeva, E.P. Krasnolobova** 163
- ◆ Skeletotopy of the caudal vena cava of Yorkshire piglets. **M.V. Shchipakin, V.AI. Khvatov** 167
- ◆ The use of the Vitam in Cytolytic syndrome in cats. **G.M. Kryukovskaya, T.O. Maryushina, M.V. Matveeva, A.V. Bezuzhkevich, A.A. Kasyanov** 170



# ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

## РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 4 АПРЕЛЯ 2023 Г. N 46 «О ЕДИНОМ РЕЕСТРЕ ВЫДАННЫХ СЕРТИФИКАТОВ СООТВЕТСТВИЯ И ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ДЕКЛАРАЦИЙ О СООТВЕТСТВИИ»

В соответствии с абзацем девятым пункта 5 Протокола о техническом регулировании в рамках Евразийского экономического союза (приложение N 9 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года), пунктом 30 Протокола об информационно-коммуникационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках Евразийского экономического союза (приложение N 3 к указанному Договору) и пунктом 6 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Внести в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26 сентября 2017 г. N 127 "О Порядке формирования и ведения единого реестра выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии" изменения согласно приложению.

2. Евразийской экономической комиссии совместно с государствами - членами Евразийского экономического союза (далее соответственно - государства-члены, Союз) обеспечить внесение необходимых для реализации настоящего Решения изменений в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 10 мая 2016 г. N 39 "О технологических документах, регламентирующих информационное взаимодействие при реализации средствами интегрированной информационной системы внешней и взаимной торговли общего процесса "Формирование и ведение единых реестров выданных или принятых документов об оценке соответствия требованиям технических регламентов Евразийского экономического союза (технических регламентов Таможенного союза)" в части, касающейся единого реестра выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии", в том числе касающихся установления ограничений возможности продления срока действия сертификатов соответствия и деклараций о соответствии требованиям технических регламентов Союза.

3. Установить, что в дополнение к сведениям, указанным в пунктах 10 - 13 Порядка формирования и ведения единого реестра выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии, утвержденного Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26 сентября 2017 г. N 127, в случае, если это установлено законодательством госу-

дарства-члена, на территории которого выдан или зарегистрирован документ об оценке соответствия, в национальную часть единого реестра выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии могут вноситься следующие сведения, которые не представляются в Евразийскую экономическую комиссию:

♦ цифровой идентификатор места осуществления деятельности по изготовлению продукции, произведенной за пределами территорий государств-членов (GLN (Global Location Number, глобальный номер расположения) либо иной идентификатор);

♦ GTIN (Global Trade Item Number, глобальный идентификационный номер торговой единицы);

♦ регистрационный номер таможенной декларации или иного документа, оформляемого при таможенном декларировании, в отношении продукции, ввезенной на таможенную территорию Союза в качестве образцов (проб) для целей подтверждения соответствия, либо иная информация, касающаяся отбора или ввоза образцов (проб);

♦ сведения о проведении периодической оценки сертифицированной продукции (в случае, если техническим регламентом Союза (техническими регламентами Союза) или документами, указанными в едином перечне продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия с выдачей сертификатов соответствия и деклараций о соответствии по единой форме, утвержденном Решением Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. N 620, и схемой сертификации предусмотрено проведение такой оценки) с указанием периодичности и сроков ее проведения (информации об изменении сроков проведения), реквизитов документов, подтверждающих проведение периодической оценки сертифицированной продукции (вносятся органами по сертификации, осуществляющими эту оценку);

♦ сведения о зарегистрированной заявке на проведение работ по сертификации продукции с указанием сведений о заявителе, дате регистрации заявки, наименовании продукции, группе (виде) продукции, производителе продукции (с приложением электронной копии заявки и прилагаемых к ней документов в соответствии со схемами оценки соответствия);

♦ сведения о заключении заявителем с иным аккредитованным органом по сертификации договора о передаче сертификата соответствия,

выданного на серийную продукцию, в том числе о передаче функции по выполнению периодического контроля в отношении сертифицированной продукции (с приложением электронной копии договора).

Положения настоящего пункта действуют в течение 24 месяцев с даты вступления настоящего Решения в силу.

4. Уполномоченным органам государств-членов:

а) при применении пункта 3 настоящего Решения обеспечить соблюдение в отношении заявителей принципа, установленного подпунктом 8 пункта 1 статьи 51 Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года;

б) в течение 24 месяцев с даты вступления настоящего Решения в силу осуществлять мониторинг правоприменительной практики исполнения положений пункта 3 настоящего Решения на предмет возникновения препятствий для свободного движения товаров на внутреннем рынке Союза и в случае возникновения таких препятствий обеспечить представление в Евразийскую экономическую комиссию соответствующей информации.

5. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования, за исключением абза-

цев двадцатого и двадцать первого подпункта "а" пункта 3 изменений (приложение к настоящему Решению), которые вступают в силу с даты введения в действие необходимой для их реализации новой версии общего процесса "Формирование и ведение единых реестров выданных или принятых документов об оценке соответствия требованиям технических регламентов Евразийского экономического союза (технических регламентов Таможенного союза)" в части, касающейся единого реестра выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии.

Председатель Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
М.МЯСНИКОВИЧ

**Источник публикации:** официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 02.05.2023 г.

Начало действия документа - 06.05.2023 г. (за исключением отдельных положений).

В соответствии с пунктом 5 данный документ вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС [http://www.eaeunion.org](http://www.eaeunion.org/) - 06.04.2023 г.), за исключением отдельных положений, вступающих в иные сроки.

## **РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 11 МАЯ 2023 Г. N 58 «О ПЕРЕЧНЕ ПРОДУКЦИИ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА «О БЕЗОПАСНОСТИ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ» (ТР ЕАЭС 040/2016), В ОТНОШЕНИИ КОТОРОЙ ПРИ ПОМЕЩЕНИИ ПОД ТАМОЖЕННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ СОБЛЮДЕНИЕ МЕР ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ»**

В соответствии с пунктом 8 Протокола о техническом регулировании в рамках Евразийского экономического союза (приложение N 9 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и пунктом 8 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, в целях реализации подпункта "а" пункта 2 и с учетом пункта 3 Порядка ввоза на таможенную территорию Евразийского экономического союза продукции, подлежащей обязательной оценке соответствия на таможенной территории Евразийского экономического союза, утвержденного Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 12 ноября 2021 г. N 130, Коллегии Евразийской экономической комиссии решила:

1. Утвердить прилагаемый перечень продукции, подлежащей обязательной оценке соответствия требованиям технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016), в отношении которой при помещении под тамо-

женные процедуры подтверждается соблюдение мер технического регулирования (далее - перечень).

2. Установить, что перечень применяется только для ввозимой (ввезенной) продукции, в отношении которой техническим регламентом Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016) предусмотрено проведение оценки соответствия в форме декларирования, с учетом того, что в отношении ввозимой (ввезенной) продукции, в отношении которой указанным техническим регламентом предусмотрено проведение оценки соответствия в форме государственной регистрации или ветеринарно-санитарной экспертизы, подтверждение соблюдения мер технического регулирования осуществляется в соответствии с Решением Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г. N 299 и Решением Комиссии Таможенного союза от 18 июня 2010 г. N 317 соответственно.

3. К продукции, включенной в перечень и одновременно подлежащей ветеринарному контролю (надзору), при ввозе на таможенную территорию Евразийского экономического союза применяются меры регулирования в соответ-

ствии с Едиными ветеринарными (ветеринарно-санитарными) требованиями, предъявляемыми к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору), утвержденными Решением Комиссии Таможенного союза от 18 июня 2010 г. N 317.

4. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования.

Председатель Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
М.МЯСНИКОВИЧ

## **ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН N 230-ФЗ ОТ 13 ИЮНЯ 2023 ГОДА «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ»**

Принят Государственной Думой  
23 мая 2023 года

Одобен Советом Федерации  
7 июня 2023 года

Внести в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 1, ст. 1; 2007, N 26, ст. 3089; 2008, N 20, ст. 2259; N 49, ст. 5745; N 52, ст. 6235, 6236; 2009, N 1, ст. 17; N 29, ст. 3597; 2010, N 19, ст. 2291; N 31, ст. 4193; 2011, N 1, ст. 23; N 19, ст. 2714; N 30, ст. 4590; N 47, ст. 6602; N 50, ст. 7362; 2012, N 24, ст. 3082; N 31, ст. 4320; N 47, ст. 6403, 6404, 6405; N 53, ст. 7602; 2013, N 14, ст. 1666; N 19, ст. 2323; N 26, ст. 3207, 3208, 3209; N 27, ст. 3469, 3477; N 30, ст. 4025, 4029, 4031, 4032, 4040; N 31, ст. 4191; N 44, ст. 5624; N 48, ст. 6163; N 49, ст. 6343; N 51, ст. 6683, 6696; N 52, ст. 6961; 2014, N 6, ст. 557, 566; N 11, ст. 1096; N 19, ст. 2302, 2317, 2335; N 26, ст. 3366; N 30, ст. 4211, 4214, 4218, 4256, 4259, 4264; N 42, ст. 5615; N 43, ст. 5799; N 48, ст. 6636, 6638, 6643, 6651; N 52, ст. 7548; 2015, N 1, ст. 35, 83, 85; N 10, ст. 1405, 1416; N 21, ст. 2981; N 27, ст. 3950; N 29, ст. 4354, 4374, 4391; N 45, ст. 6208; N 48, ст. 6710, 6716; N 51, ст. 7249; 2016, N 1, ст. 59, 63, 84; N 10, ст. 1323; N 11, ст. 1481, 1490; N 26, ст. 3871, 3877; N 27, ст. 4164, 4206, 4223, 4259; N 50, ст. 6975; 2017, N 1, ст. 12, 31; N 11, ст. 1535; N 17, ст. 2456; N 18, ст. 2664; N 23, ст. 3227; N 30, ст. 4455; N 31, ст. 4814, 4816; N 47, ст. 6851; N 52, ст. 7937; 2018, N 1, ст. 21, 30, 35; N 7, ст. 973; N 31, ст. 4825, 4826, 4828; N 41, ст. 6187; N 45, ст. 6832; N 47, ст. 7128; N 53, ст. 8447; 2019, N 12, ст. 1216, 1217, 1218, 1219; N 14, ст. 1465; N 16, ст. 1820; N 18, ст. 2220; N 22, ст. 2670; N 25, ст. 3161; N 27, ст. 3536; N 30, ст. 4119, 4120, 4121; N 44, ст. 6178; N 49, ст. 6964; N 51, ст. 7494, 7495; N 52, ст. 7766, 7811, 7819; 2020, N 14, ст. 2019, 2029; N 30, ст. 4744; N 31, ст. 5037; N 42, ст. 6526; N 50, ст. 8065; 2021, N 1, ст. 50, 51, 52; N 9, ст. 1461, 1466, 1471; N 11, ст. 1701, 1702; N 13, ст. 2141; N 15, ст. 2425, 2431; N 18, ст. 3046; N 24, ст. 4218, 4221, 4223, 4224; N 27, ст. 5060, 5111; N 52, ст. 8978; 2022, N 1, ст. 49; N 5, ст. 676; N 8, ст. 1032; N 16, ст. 2595; N 22, ст. 3534; N 29, ст. 5224, 5226, 5254; N 43, ст. 7273; N 48, ст. 8331; N 50, ст. 8773; N 52, ст. 9348, 9364; 2023, N 1, ст. 69, 72; N 8, ст. 1210;

**Источник публикации:** официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 12.05.2023 г.

Начало действия документа - 11.06.2023 г.

В соответствии с пунктом 4 данный документ вступает в силу по истечении 30 дней с даты официального опубликования (опубликован на Официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaeunion.org/> - 12.05.2023 г.).

N 16, ст. 2754; N 18, ст. 3228, 3229, 3252) следующие изменения:

1) в абзаце первом части 1 статьи 3.5 после слов "частью 2 статьи 8.2.2," дополнить словами "частью 2 статьи 8.52, частью 1 статьи 8.53," после слов "частью 1 статьи 8.32," дополнить словами "частью 3 статьи 8.52," слова "частью 5 статьи 14.32, частями 4 и 7 статьи 14.35, частью 3 статьи 14.53, частью 1 статьи 14.57" заменить словами "частью 5 статьи 14.32, частями 4 и 7 статьи 14.35, частью 1 статьи 14.57", после слов "частями 2 и 3 статьи 8.50," дополнить словами "частью 3 статьи 8.52,";

2) в главе 8:

а) наименование изложить в следующей редакции:

"Глава 8. АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРАВОНАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ";

б) дополнить статьями 8.52 - 8.54 следующего содержания:

"Статья 8.52. Несоблюдение требований к содержанию животных

1. Несоблюдение общих требований к содержанию животных, за исключением требований к содержанию домашних животных, а также случаев, предусмотренных частями 2 и 3 настоящей статьи и статьями 8.53, 8.54 настоящего Кодекса, влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до трех тысяч рублей; на должностных лиц - от пяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до тридцати тысяч рублей.

2. Жестокое обращение с животными, если эти действия не содержат признаков уголовно наказуемого деяния, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на должностных лиц - от пятнадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

3. Нарушение требований законодательства в

области обращения с животными, повлекшее причинение вреда жизни или здоровью граждан либо имуществу, если эти действия не содержат признаков уголовно наказуемого деяния, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от десяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на должностных лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот тысяч рублей.

Примечание. Предусмотренная частью 3 настоящей статьи административная ответственность не применяется к владельцу животного в случае, если такое нарушение допущено в результате действий (бездействия) иного лица, осуществляющего либо обязанного по поручению владельца животного осуществлять непосредственный надзор за животным, а также в случае, если животное выбыло из владения лица в результате противоправных действий других лиц.

Статья 8.53. Несоблюдение требований к использованию животных в культурно-зрелищных целях и их содержанию.

1. Несоблюдение требований к использованию животных в культурно-зрелищных целях и их содержанию -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

2. Осуществление деятельности по содержанию и использованию животных в зоопарках, зоосадах, цирках, зоотеатрах, дельфинариях, океанариумах без лицензии либо с нарушением требований и условий, предусмотренных лицензией, -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот тысяч рублей.

Статья 8.54. Несоблюдение требований к осуществлению деятельности по обращению с животными владельцами приютов для животных и деятельности по обращению с животными без владельцев.

1. Несоблюдение требований к осуществлению деятельности по обращению с животными владельцами приютов для животных -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на юридических лиц - от пятнадцати тысяч до тридцати тысяч рублей.

2. Несоблюдение требований к осуществлению деятельности по обращению с животными без владельцев -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от пяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на юридических лиц - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей.

Примечание. Для целей настоящей статьи под владельцами приютов для животных понимаются лица, определенные в качестве таковых Федеральным законом от 27 декабря 2018 года N 498-

ФЗ "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".;

3) в главе 23:

а) часть 1 статьи 23.14 после слова "предусмотренных" дополнить словами "частями 2 и 3 статьи 8.52 (в пределах своих полномочий), статьей 8.53 (в пределах своих полномочий).";

б) дополнить статьями 23.95 и 23.96 следующего содержания:

"Статья 23.95. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере природопользования

1. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере природопользования, рассматривает дела об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 8.52 (в пределах своих полномочий) и частью 1 статьи 8.54 (в пределах своих полномочий) настоящего Кодекса.

2. Рассматривать дела об административных правонарушениях от имени органа, указанного в части 1 настоящей статьи, в пределах своих полномочий вправе:

1) руководитель федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере природопользования, его заместители;

2) руководители структурных подразделений федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере природопользования, их заместители;

3) руководители территориальных органов федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере природопользования, их заместители;

4) начальники отделов, заместители начальников отделов, иные должностные лица территориальных органов федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере природопользования.

Статья 23.96. Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие региональный государственный контроль (надзор) в области обращения с животными

1. Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие региональный государственный контроль (надзор) в области обращения с животными, рассматривают дела об административных правонарушениях, предусмотренных частью 1, частью 2 (в пределах своих полномочий) и частью 3 статьи 8.52, статьей 8.54 настоящего Кодекса.

2. Рассматривать дела об административных правонарушениях от имени органов, указанных в части 1 настоящей статьи, вправе руководители соответствующих органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, их заместители, руководители структурных подразделений соответствующих органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, их заместители."

Президент РФ  
В.ПУТИН  
Москва, Кремль

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 13.06.2023 г., "Российская газета",

№ 132, 20.06.2023 г.

Начало действия документа - 24.06.2023 г.

## **ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ № 534 ОТ 3 АПРЕЛЯ 2023 Г. «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 К ПОЛОЖЕНИЮ О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в приложение № 2 к Положению о лицензировании производства лекарственных средств, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 6 июля 2012 г. № 686 "Об утверждении Положения о лицензировании

производства лекарственных средств" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 29, ст. 4116; 2022, № 12, ст. 1853).

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2024 г.

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
М.МИШУСТИН

Утверждены  
постановлением Правительства РФ  
от 3 апреля 2023 г. № 534

### **ИЗМЕНЕНИЯ, КОТОРЫЕ ВНОСЯТСЯ В ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 К ПОЛОЖЕНИЮ О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

1. Дополнить пунктом 1(1) следующего содержания:

"1(1). Организация и осуществление лицензионного контроля реализуются с использованием государственной информационной системы "Типовое облачное решение по автоматизации контрольной (надзорной) деятельности" (далее - информационная система). Сведения, содержащиеся в реестре лицензий, в автоматическом режиме представляются в информационную систему в целях обеспечения автоматизации лицензионного контроля. Информационное взаимодействие информационной системы и информационных систем лицензирующего органа осуществляется с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия или посредством программно-технических средств информационных систем."

2. Пункт 5 изложить в следующей редакции:

"5. Учет объектов лицензионного контроля, действий и решений должностных лиц лицензирующего органа и решений лицензирующего органа осуществляется с использованием информационной системы. При сборе, обработке, анализе и учете сведений об объектах лицензионного контроля для целей их учета лицензирующий орган использует информацию, представляемую ему в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, информацию, получаемую в рамках межведомственного взаимодействия, а также общедоступную информацию без взаимодействия с контролируемыми лицами."

3. Пункт 10 дополнить абзацем следующего содержания:

"Организация и проведение лицензирующим органом таких профилактических мероприятий, как объявление предостережения и профилактический визит, осуществляются с использованием

информационной системы."

4. Пункт 23 дополнить абзацами следующего содержания:

"Организация и проведение лицензирующим органом контрольных мероприятий, указанных в пункте 24 настоящего Положения, осуществляются с использованием информационной системы."

Учет сведений о соблюдении обязательных требований, в том числе о фактах причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям, пресечении нарушений обязательных требований, об устранении последствий нарушений обязательных требований и (или) о восстановлении правового положения, существовавшего до таких нарушений, осуществляется с использованием информационной системы по результатам указанных контрольных мероприятий, проводимых лицензирующим органом."

5. Раздел V дополнить пунктом 41(1) следующего содержания:

"41(1). В информационную систему лицензирующим органом вносится информация о целевых значениях ключевых показателей лицензионного контроля, используемых для оценки результативности и эффективности осуществления лицензионного контроля, а также с использованием информационной системы лицензирующим органом рассчитываются фактические значения таких показателей."

6. В абзаце втором пункта 45 слова "досудебного обжалования контрольной деятельности" исключить."

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 04.04.2023 г., "Собрание законодательства РФ", 10.04.2023 г., № 15, ст. 2686

Начало действия документа - 01.03.2024 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ N 550  
ОТ 5 АПРЕЛЯ 2023 Г. «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕТА ЖИВОТНЫХ И ПЕРЕЧНЯ ВИДОВ  
ЖИВОТНЫХ, ПОДЛЕЖАЩИХ ИНДИВИДУАЛЬНОМУ  
ИЛИ ГРУППОВОМУ МАРКИРОВАНИЮ И УЧЕТУ,  
СЛУЧАЕВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО  
ИЛИ ГРУППОВОГО МАРКИРОВАНИЯ И УЧЕТА ЖИВОТНЫХ,  
А ТАКЖЕ СРОКОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕТА ЖИВОТНЫХ»**

В соответствии с пунктом 2 статьи 19.1 Закона Российской Федерации "О ветеринарии" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые:

Правила осуществления учета животных; перечень видов животных, подлежащих индивидуальному или групповому маркированию и учету, случаев осуществления индивидуального или группового маркирования и учета животных, а также сроков осуществления учета животных.

2. Настоящее постановление вступает в силу с

1 марта 2024 г. и действует до 1 марта 2030 г.

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 07.04.2023 г., "Собрание законодательства РФ", 10.04.2023 г., N 15, ст. 2701.

Начало действия документа - 01.03.2024 г.

Срок действия документа ограничен 1 марта 2030 года.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ N 934 ОТ 6 ИЮНЯ 2023 Г.  
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ К СОДЕРЖАНИЮ  
ЖИВОТНЫХ В МЕСТАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ТОРГОВЛИ  
ЖИВОТНЫМИ»**

В соответствии с пунктом 10.1 части 1 статьи 5, частью 3 статьи 11 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые требования к содержанию животных в местах, используемых для торговли животными.

2. Настоящее постановление вступает в силу с

1 марта 2024 г. и действует до 1 сентября 2029 г.

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 07.06.2023 г., "Собрание законодательства РФ", 12.06.2023 г., N 24, ст. 4333

Начало действия документа - 01.03.2024 г.

Срок действия документа ограничен 1 сентября 2029 года.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ N 565  
ОТ 8 АПРЕЛЯ 2023 Г. «О ПОРЯДКЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ  
И СВЕДЕНИЙ О ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ  
ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ВВОДИМЫХ  
В ГРАЖДАНСКИЙ ОБОРОТ, ВЫДАЧИ РАЗРЕШЕНИЯ НА ВВОД  
В ГРАЖДАНСКИЙ ОБОРОТ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКОГО  
ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО  
ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОТОКОЛОВ ИСПЫТАНИЙ  
О СООТВЕТСТВИИ СЕРИЙ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКОГО  
ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО  
ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА,  
ПРЕДУСМОТРЕННЫМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТОМ»**

В соответствии с частями 5 и 10 статьи 52.2 Федерального закона "Об обращении лекарственных средств" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые:

Правила представления документов и сведений о лекарственных препаратах для ветеринарного применения, вводимых в гражданский оборот;

Правила выдачи разрешения на ввод в гражданский оборот иммунобиологического лекарственного препарата для ветеринарного применения;

Правила выдачи протоколов испытаний о соответствии серий иммунобиологического лекарственного препарата для ветеринарного применения показателям качества, предусмотренным нормативным документом.

2. Реализация полномочий, предусмотренных настоящим постановлением, осуществляется Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору в пределах установленных Правительством Российской Федерации предельной численности и фонда оплаты труда работников центрального аппарата и территориальных органов Службы, а также бюджетных ассигнований, предусмотренных Службе в федеральном бюджете на руководство и управление в сфере установленных функций.

3. Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору:

♦ обеспечить техническую готовность Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии к приему заявлений, предусмотренных Правилами выдачи разрешения на ввод в гражданский оборот иммунобиологического лекарственного препарата для ветеринарного применения, утвержденными настоящим постановлением, которые будут поступать из федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)", до 1 февраля 2024 г.;

♦ совместно с Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации осуществить разработку и размещение в федеральной государственной информационной системе "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)" интерактивных форм заявлений, предусмотрен-

ных Правилами выдачи разрешения на ввод в гражданский оборот иммунобиологического лекарственного препарата для ветеринарного применения, утвержденными настоящим постановлением, до 1 марта 2024 г.

4. Настоящее постановление вступает в силу с 1 сентября 2023 г., за исключением положений пунктов 5, 8, 9, 14 и 16 Правил выдачи разрешения на ввод в гражданский оборот иммунобиологического лекарственного препарата для ветеринарного применения, утвержденных настоящим постановлением, в части использования федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)", которые вступают в силу с 1 марта 2024 г.

5. Правила, утвержденные настоящим постановлением, действуют до 1 сентября 2029 г.

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 11.04.2023 г., "Собрание законодательства РФ", 17.04.2023 г., N 16, ст. 2909

Начало действия документа - 01.09.2023 г. (за исключением отдельных положений).

В соответствии с пунктом 4 данный документ вступает в силу с 1 сентября 2023 года, за исключением отдельных положений, вступающих в силу с 1 марта 2024 года.

Срок действия Правил, утвержденных данным документом, ограничен 1 сентября 2029 года.

## **ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ N 566 ОТ 8 АПРЕЛЯ 2023 Г. «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ ПЛАТЫ ЗА ВЫДАЧУ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ О СООТВЕТСТВИИ СЕРИЙ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА, ПРЕДУСМОТРЕННЫМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТОМ»**

В соответствии с частью 10 статьи 52.2 Федерального закона "Об обращении лекарственных средств" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемую методику определения размеров платы за выдачу протокола испытаний о соответствии серий иммунобиологического лекарственного препарата для ветеринарного применения показателям качества, предусмотренным нормативным документом.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1

сентября 2023 г. и действует до 1 сентября 2029 г.

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 11.04.2023 г., "Собрание законодательства РФ", 17.04.2023 г., N 16, ст. 2910.

Начало действия документа - 01.09.2023 г.

Срок действия документа ограничен 1 сентября 2029 года.

## **ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 29 МАРТА 2023 Г. N 313 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ НАДЛЕЖАЩЕЙ ДИСТРИБЬЮТОРСКОЙ ПРАКТИКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 1 июня 2023 г. N 73669

В целях реализации пункта 18 статьи 5 и части 1 статьи 54 Федерального закона от 12 апреля 2010 г. N 61-ФЗ "Об обращении лекарственных средств" и в соответствии с подпунктом 5.2.25(98)

пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450, приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Правила надлежащей дистрибьюторской практики лекарственных препаратов для ветеринарного применения.
2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2023 г. и действует до 13 марта 2024 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 01.06.2023 г.

Начало действия документа - 01.09.2023 г.  
Срок действия документа ограничен 13 марта 2024 года.

## **ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ N 353 ОТ 10 АПРЕЛЯ 2023 Г. «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОТПУСКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫМИ АПТЕЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ИМЕЮЩИМИ ЛИЦЕНЗИЮ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 1 июня 2023 г. N 73667

В соответствии с частью 1 статьи 56 Федерального закона от 12 апреля 2010 г. N 61-ФЗ "Об обращении лекарственных средств" и подпунктом 5.2.25(42) пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450, приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Правила изготовления и отпуска лекарственных препаратов для ветеринарного применения ветеринарными аптечными организациями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность (далее - Правила).

2. Признать утратившим силу приказ Минсельхоза России от 29 июня 2021 г. N 423 "Об утверждении Правил изготовления и отпуска лекарственных препаратов для ветеринарного применения ветеринарными аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность" (зарегистрирован Минюстом России 2 сентября 2021 г., регистрационный N 64852).

3. Настоящий приказ вступает в силу 1 сентября 2023 г., за исключением пунктов 2, 17, 24, 44, 75, 77, 78, 81, 83 Правил (в части требования организации (индивидуального предпринимателя), осуществляющей (осуществляющего) разведение, выращивание и содержание животных), и

действует до 1 сентября 2029 г., за исключением пунктов 17 (в части заполнения корешка рецепта на лекарственный препарат для ветеринарного применения), 79, 80, 84 Правил.

Пункты 2, 17, 24, 44, 75, 77, 78, 81, 83 Правил (в части требования организации (индивидуального предпринимателя), осуществляющей (осуществляющего) разведение, выращивание и содержание животных) вступают в силу 1 марта 2025 г.

Пункты 17 (в части заполнения корешка рецепта на лекарственный препарат для ветеринарного применения), 79, 80, 84 Правил действуют до 1 марта 2025 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 01.06.2023 г.

Начало действия документа - 01.09.2023 г. (за исключением отдельных положений).

В соответствии с пунктом 3 данный документ вступает в силу с 1 сентября 2023 года, за исключением отдельных положений, вступающих в силу в иные сроки.

Срок действия документа ограничен 1 сентября 2029 года, за исключением отдельных положений срок действия которых ограничен 1 марта 2025 года.

## **ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ N 482 ОТ 11 МАЯ 2023 Г. «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗООСАНИТАРНОГО СТАТУСА ОБЪЕКТОВ - ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ЗДАНИЙ, ПОМЕЩЕНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОТОРЫХ ФИЗИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ ЛИЦА ОСУЩЕСТВЛЯЮТ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ, СОДЕРЖАНИЮ И УБОЮ СВИНЕЙ, ПО ПРОИЗВОДСТВУ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ХРАНЕНИЮ ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА»**

Зарегистрировано в Минюсте России 29 мая 2023 г. N 73565

В соответствии со статьями 2.1 и 2.7 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии", подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства

Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450, приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные пра-

вила определения зоосанитарного статуса объектов - земельных участков, зданий, помещений, строений, сооружений, с использованием которых физические и юридические лица осуществляют деятельность по выращиванию, содержанию и убою свиней, по производству, переработке и хранению продукции свиноводства.

2. Признать утратившими силу приказы Минсельхоза России:

♦ от 23 июля 2010 г. N 258 "Об утверждении Правил определения зоосанитарного статуса свиноводческих хозяйств, а также организаций, осуществляющих убой свиней, переработку и хранение продукции свиноводства" (зарегистрирован Минюстом России 12 ноября 2010 г., регистрационный N 18944);

♦ от 17 июля 2013 г. N 282 "О внесении изменений в Правила определения зоосанитарного статуса свиноводческих хозяйств, а также организаций, осуществляющих убой свиней, переработку и хранение продукции свиноводства, утвержденные приказом Минсельхоза России от 23 июля 2010 г. N 258" (зарегистрирован Минюстом России 14 августа 2013 г., регистрационный N 29378);

♦ от 15 октября 2013 г. N 378 "О внесении изменения в Правила определения зоосанитарного статуса свиноводческих хозяйств, а также организаций, осуществляющих убой свиней, переработку и хранение продукции свиноводства, утвержденные приказом Минсельхоза России от

23 июля 2010 г. N 258" (зарегистрирован Минюстом России 7 ноября 2013 г., регистрационный N 30324);

♦ от 19 октября 2016 г. N 461 "О внесении изменений в Правила определения зоосанитарного статуса свиноводческих хозяйств, а также организаций, осуществляющих убой свиней, переработку и хранение продукции свиноводства, утвержденные приказом Минсельхоза России от 23 июля 2010 г. N 258" (зарегистрирован Минюстом России 8 декабря 2016 г., регистрационный N 44620);

♦ от 17 августа 2020 г. N 487 "О внесении изменений в Правила определения зоосанитарного статуса свиноводческих хозяйств, а также организаций, осуществляющих убой свиней, переработку и хранение продукции свиноводства, утвержденные приказом Минсельхоза России от 23 июля 2010 г. N 258" (зарегистрирован Минюстом России 20 ноября 2020 г., регистрационный N 61020).

3. Настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2023 г. и действует до 1 сентября 2029 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:** официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.05.2023 г.

Начало действия документа - 01.09.2023 г.

Срок действия документа ограничен 1 сентября 2029 года.

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

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

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



# КОММЕНТАРИИ

СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 331.45:619-051

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.19

## НЕКОТОРЫЕ ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ТРУДА ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ

*Шухов Федор Гелиевич, канд.юрид.наук,*

*Орехов Дмитрий Андреевич, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-7858-1947  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Одним из приоритетов государственной политики в настоящее время является обеспечение продовольственной безопасности. Ее достижение невозможно без квалифицированных кадров, эффективной работе которых должна способствовать развитая нормативно-правовая база в области охраны труда. Ветеринарные врачи, проводя профилактику и лечение животных, напрямую влияют на здоровье граждан, несомненно важные игроки в обеспечении продовольственной безопасности. Однако текущая ситуация с нормативным сопровождением охраны их труда не выглядит обнадеживающей.

Рассмотрение действующих в этой области документов показывает существенные упущения: в единый профстандарт объединены все ветеринарные специалисты, выполняющие различные функции, отсутствует особый подход к проведению медосмотров ветеринарных врачей, отсутствуют специализированные правила охраны труда для ветеринарных врачей – в соответствующих правилах для отрасли сельского хозяйства врачи упомянуты лишь косвенно, их деятельность не является предметом рассмотрения.

На основании изучения нормативной базы сделан вывод о недостаточности текущего уровня регулирования охраны труда ветеринарных врачей.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, ветеринарный врач, охрана труда, ветеринария.

### ВВЕДЕНИЕ

Руководящим документом в области продовольственной безопасности России является Доктрина продовольственной безопасности [8]. Согласно доктрине, стратегическая цель деятельности в этом направлении - обеспечение населения страны безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием в объемах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции.

Очевидно, что без профессиональных кадров в указанных сферах деятельности достижение продовольственной безопасности невозможно.

Важную роль в укреплении продовольственной безопасности играют ветеринарные специалисты, в т.ч. ветеринарные врачи. Получить образование по специальности «Ветеринария» можно получить в 57 вузах России, 30% бюджетных мест выделены для целевого приема [7]. Количество выпускников растет, однако, нормативная база, которая бы защищала ветеринарного врача от сопутствующих деятельности условий труда, отсутствует.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье будет проведен анализ действующих нормативно-правовых актов, направленных на охрану труда ветеринарного врача.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С 1 марта 2022 года вступил в силу приказ Министерства труда и социальной защиты Рос-

сийской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Работник в области ветеринарии"» [3]. Этот приказ также признает утратившими силу отдельные профессиональные стандарты «Ветеринарный фельдшер», «Оператор по искусственному осеменению», «Ветеринарный врач» [9].

При этом основная цель вида профессиональной деятельности сформулирована как «Сохранение здоровья животных и ветеринарной безопасности за счет профилактики и лечения всех видов животных, реализации ветеринарного надзора и ветеринарно-санитарной экспертизы», т.е. совпадает с формулировкой отмененного профессионального стандарта «Ветеринарный врач».

Среди групп занятий указаны ветеринарные врачи, ветеринарные фельдшеры, грумеры и другие работники, ухаживающие за животными, производители мясной и молочной продукции.

В данной статье будет рассмотрены правовые аспекты охраны труда именно ветеринарных врачей. Профстандарт определяет обобщенную трудовую функцию ветеринарного врача как «Оказание ветеринарной помощи животным всех видов», в нее включены:

- ♦ проведение клинического обследования животных с целью установления диагноза;
- ♦ проведение мероприятий по лечению больных животных;
- ♦ управление системой мероприятий по предотвращению возникновения незаразных, инфекционных и инвазионных болезней животных для

обеспечения устойчивого здоровья животных.

В профессиональном стандарте «Ветеринарный врач», действовавшем до вступления в силу профессионального стандарта «Работник в области ветеринарии», трудовые функции были шире:

- ♦ проведение ветеринарно-санитарного контроля сырья и продуктов животного и растительного происхождения для защиты жизни и здоровья человека и животных;

- ♦ оказание ветеринарной помощи животным всех видов;

- ♦ организация мероприятий по обеспечению ветеринарной безопасности Российской Федерации, субъектов Российской Федерации.

Для их выполнения был необходим уровень квалификации 6 (преимущественно бакалавриат) и 7 (специалитет или магистратура).

В действующем стандарте все функции ветеринарного врача возможны с наличием квалификации уровня 7, прочие присутствующие в прежнем стандарте функции отнесены к деятельности ветеринарно-санитарного эксперта.

Таким образом, можно констатировать профессионализацию деятельности ветеринарного врача и стремление разработчиков профессионального стандарта к отделению деятельности врача от деятельности других работников ветеринарной сферы. Однако само объединение в один стандарт всех ветеринарных специалистов, напротив, размывает специфику деятельности ветеринарного врача. При сравнении со степенью разработанности профессиональных стандартов в области здравоохранения ветеринарная деятельность находится не в выигрышном положении, несмотря на особенности получения образования ветеринарного врача и отсутствия ординатуры.

Указаны в профстандарте особые условия допуска к работе ветеринарного врача: прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров, а также прохождение программ повышения квалификации не реже одного раза в пять лет.

Требование к прохождению медицинских осмотров содержится в приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 декабря 2020 года N 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» [4]. Приказ, в свою очередь, ссылается на требования ст. 213 Трудового кодекса РФ о государственной экспертизе условий труда, которая осуществляется в целях оценки качества проведения специальной оценки условий труда; правильности предоставления работникам гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда; фактических условий труда работников.

Ветеринарный врач в процессе работы сталкивается с перечисленными в приказе вредными факторами труда и работ: химическими, биоло-

гическими, физическими факторами, факторами трудового процесса, условиями выполняемых работ. Таким образом, очевидно, требования по проведению осмотров вполне оправданы.

Важную роль имеет соблюдение всех норм проведения медосмотров, т.к. несмотря на положения ст. 4 Федерального закона от 24.07.1998 № 125-ФЗ (ред. от 03.04.2023) «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» о гарантированности права застрахованного на обеспечение по страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, ветеринарные врачи, наравне с работниками других профессий сталкиваются с отказами ФСС в назначении страховых выплат больным с профессиональными заболеваниями. Так, в судебной практике зафиксирован случай заболевания бруцеллезом ветеринарного врача, который был вынужден из-за отсутствия дезинфицирующих средств и горячей воды на месте работы стирать спецодежду на дому, что создавало возможность контакта с кровью животных, что является основным путем передачи бруцеллеза. Больным было утрачено 40% профессиональной работоспособности, что было определено бюро медико-социальной экспертизы. Однако в назначении страховых выплат было отказано по причине выявления многочисленных нарушений в процедуре расследования профессионального заболевания, при этом факт того, что заболевание является профессиональным, не отрицался [1].

Такие случаи, безусловно, должны решаться на уровне ФСС и учреждений здравоохранения, а не лишать заболевших социальных гарантий.

Кроме того, по сравнению со сферой охраны труда в медицинских организациях, работники ветеринарных организаций находятся в менее защищенном состоянии.

Так, согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 декабря 2020 года № 928н для медицинских организаций действуют Правила по охране труда в медицинских организациях [5], обязательные для исполнения всеми работодателями независимо от организационно-правовых форм.

Среди вредных факторов производственной среды и трудового процесса перечислены те, которые воздействуют и на ветеринарных врачей: биологические, химические, физические и т.д.

В Правилах перечислена информация о средствах индивидуальной защиты, запрещающие факторы обращения лекарственных средств, оборудования, медицинских изделий.

Также содержатся требования к территории медицинской организации, работе в инфекционных отделениях, а также с пациентами с подозрением на инфицирование, работе в операционных блоках, рентгеновских кабинетах, с ультразвуковыми аппаратами, клиничко-диагностических лабораториях, при работе с кровью и другими биологическими жидкостями, при паровой стерилизации, т.е. для процессов, в рамках которых работают и ветеринарные врачи. Однако аналогичных правил для ветеринарных организаций не существует.

Правила по охране труда в животноводстве утратили силу в 2016 г.[2], однако, и в них деятельность ветеринарного врача упоминается лишь косвенно.

Действующими являются Правила по охране труда в сельском хозяйстве, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 года №746н [6].

К труду в сельском хозяйстве отнесены и содержание и уход за сельскохозяйственными животными и птицей. Однако в основном правила содержат требования именно к процессу содержания, врачебный уход за животными не находит должного освещения, кроме упоминания о том, что вскрытие трупов сельскохозяйственных животных должно проводиться ветеринарными специалистами с соблюдением мер, исключающих заражение работников, а также, что помещения для лечения животных должны быть оборудованы специальными средствами и мебелью, а также что руководство ветеринарно-санитарными мероприятиями должно осуществляться ветеринарным специалистом.

Таким образом, отсутствие развернутых инструкций по деятельности ветеринарного врача в сельском хозяйстве означает, что Правила, в первую очередь, действуют для работников других профессий, занятых в сельском хозяйстве.

Кроме того, существует целый набор действующих Ветеринарных правил, например, Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 28 апреля 2022 г. № 269 "Об утверждении Ветеринарных правил убоя животных и Ветеринарных правил назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убоя (промысла) животных, предназначенных для переработки и (или) реализации", описывающие процедурные моменты убоя и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 21 октября 2020 г. № 621 «Об утверждении ветеринарных правил содержания свиней в целях их, воспроизводства, выращивания и реализации» и аналогичные правила в отношении овец и коз также не содержат информации об охране труда ветеринарного врача. Ветеринарными они являются в смысле отнесения к отрасли.

Достаточно объемные правила работы с ветеринарными документами содержатся в приказе Приказ Минсельхоза России от 13.12.2022 № 862 «Об утверждении Ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях», что подчеркивает важность надлежащего оформления документации для сопровождения деятельности, связанной с животными.

Постановление Правительства Российской Федерации от 6 августа 1998 года № 898 «Об утверждении Правил оказания платных ветеринарных услуг» направлено на регуляцию рыночных отношений между потребителем ветеринар-

ных услуг и их исполнителем, что также не имеет прямого отношения к охране труда, но имеет отношение к защите прав потерпевших.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, на основании изученной нормативно-правовой базы, следует констатировать, что нормативные документы об охране труда ветеринарных врачей на настоящий момент отсутствуют.

Как отсутствует на законодательном уровне и понятие «ветеринарной организации», что является существенным ограничением для охраны труда ветеринарных специалистов.

Для медицинских организаций действует номенклатура медицинских организаций, согласно Приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 августа 2013 года № 529н «Об утверждении номенклатуры медицинских организаций». Она, возможно, и не лишена недостатков, однако, позволяет рассматривать медицинские организации как тип организаций, которые могут быть подчинены единым правилам. В отношении ветеринарных организаций, на настоящий момент, применение единых правил невозможно.

Тем не менее, ветеринарные врачи ежедневно в ходе исполнения трудовых обязанностей подвергаются действиям вредных и (или) опасных факторов, что требует внимания со стороны законодателей для достижения, в т.ч. целей продовольственной безопасности.

Существенным шагом вперед возможно станет модернизация высшего ветеринарного образования и введение интернатуры. Подготовка ветеринарных врачей в рамках интернатуры в узкой области ветеринарии может стать первой ступенью к формированию набора специализированных профессиональных стандартов, предъявляющих требования к ветеринарным врачам конкретной специализации и учитывающих все особенности условий труда. Далее законодателем должны быть разработаны правила по охране труда с учетом специализации ветеринарных врачей. Эта работа может быть только совместной, т.к. затрагивает и подготовку ветеринарных врачей, и их трудовую деятельность, и нормативно-творческую составляющую.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бойко И.В., Андреев О.Н. Критический анализ признания профессионального заболевания не страховым случаем на основании особенностей процедуры расследования // Медицина труда и промышленная экология. 2019. №12. С. 1022
2. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 20 декабря 2016 г. № 570 «О признании утратившими силу приказов министерства сельского хозяйства Российской Федерации в области охраны труда в сельском хозяйстве»
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 г. № 712н «Об утверждении профессионального стандарта "Работник в области ветеринарии"» // СПС «КонсультантПлюс»
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 декабря 2020 года N 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные пред-

варительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» // СПС «КонсультантПлюс»  
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 декабря 2020 года № 928н «Об утверждении правил по охране труда в медицинских организациях» // СПС «КонсультантПлюс»  
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 года №746н «Об утверждении правил по охране труда в сельском хозяйстве» // СПС «КонсультантПлюс»  
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2022 г. № 3502-р «Квота приема на целевое

обучение по образовательным программам высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2023 год»  
8. Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс».  
9. Шершнева, И. И. О введении профессионального стандарта "Работник в области ветеринарии" / И. И. Шершнева, Д. В. Заходнова, М. В. Виноходова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 36-42. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.36.

## SOME LEGAL ASPECTS OF LABOR PROTECTION OF VETERINARIANS

*Fedor G. Shukhov, PhD in Law,  
Dmitriy A. Orekhov, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

One of the priorities of the state policy at present is to ensure food security. Its achievement is impossible without qualified personnel, whose effective work should be facilitated by a developed regulatory framework in the field of labor protection. An important role in ensuring food security is played by veterinarians, who, by carrying out prevention and treatment of animals, directly affect the health of citizens. However, the current situation with the regulatory support of their labor protection does not look encouraging.

Consideration of the documents in force in this area shows significant omissions: all veterinary specialists performing various functions are united in a single professional standard, there is no special approach to conducting medical examinations of veterinarians, there are no specialized labor protection rules for veterinarians – in the relevant rules for the agricultural sector, veterinarians are mentioned only indirectly, their activities are not the subject of consideration.

Based on the study of the regulatory framework, it is concluded that the current level of regulation of labor protection of veterinarians is insufficient.

**Key words:** food safety, veterinarian, occupational safety, veterinary medicine.

### REFERENCES

1. Boyko I.V., Andreenko O.N. Critical analysis of the recognition of an occupational disease as a non-insured event based on the specifics of the investigation procedure // Occupational medicine and industrial ecology. 2019. No.12. p. 1022  
2. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 570 dated December 20, 2016 "On Invalidation of Orders of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation in the field of labor protection in agriculture"  
3. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation No. 712n dated October 12, 2021 "On approval of the professional standard "Employee in the field of veterinary medicine" // SPS "ConsultantPlus"  
4. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation, the Ministry of Health of the Russian Federation dated December 31, 2020 No. 988н/1420н "On approval of the list of harmful and (or) hazardous production factors and works during which mandatory preliminary medical examinations are carried out upon admission to work and periodic medical examinations" // SPS "ConsultantPlus"

5. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation No. 928n dated December 18, 2020 "On approval of labor protection rules in medical organizations" // SPS "ConsultantPlus"  
6. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation No. 746n dated October 27, 2020 "On approval of the rules on labor protection in agriculture" // SPS "ConsultantPlus"  
7. Decree of the Government of the Russian Federation of November 17, 2022 No. 3502-r "Quota of admission to targeted training in educational programs of higher education at the expense of budget allocations of the federal budget for 2023"  
8. Decree of the President of the Russian Federation of January 21, 2020 No. 20 "On approval of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation" // SPS "ConsultantPlus"  
9. Shershneva, I.I. On the introduction of the professional standard "Employee in the field of veterinary medicine" / I.I. Shershneva, D.V. Zakhodnova, M.V. Vinokhodova // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - P. 36-42. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.36.

УДК 639.1.02(470.23)"2022"

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.22

## СПЕЦИФИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2022 ГОДУ

*Чеховских Ирина Александровна<sup>1</sup>, канд.экон.наук, доц.  
Оль Екатерина Михайловна<sup>2</sup>, канд.юрид.наук, доц.*

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия

### РЕФЕРАТ

Федеральный закон от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» устанавливает основы регулирования численности охотничьих ресурсов, которые конкретизированы подзаконными норма-

тивными правовыми актами и нормами ветеринарного законодательства.

В статье рассматриваются требования, определяющие порядок организации и проведения деятельности по регулированию численности охотничьих ресурсов, анализируются соответствующие правовые документы и статистические данные. В работе представлена авторская таблица по результатам регулирования численности охотничьих ресурсов в 2022 году по всем районам Ленинградской области.

**Ключевые слова:** охотничьи ресурсы, регулирование численности охотничьих ресурсов.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проведение мероприятий по регулированию численности охотничьих ресурсов в соответствии со статьей 48 Федерального закона № 209-ФЗ осуществляют юридические лица и индивидуальные предприниматели, которые используют закрепленные охотничьи угодья на основании охотхозяйственных соглашений. В отношении общедоступных охотничьих угодий регулирование численности охотничьих ресурсов может осуществляться физическими и юридическими лицами при наличии у них разрешения на добычу, с учетом норм статьи 20 рассматриваемого закона.

Охотники, которые проводят мероприятия по регулированию численности охотничьих ресурсов, обязаны выполнять требования, закрепленные в правилах охоты, утвержденных Приказом Минприроды России от 24.07.2020 № 477 [3], а сама процедура по принятию решения о регулировании численности охотничьих ресурсов определена Приказом Минприроды от 13 января 2011 года № 1 [4] и Приказом Минприроды 03.08.2021 № 533 [5].

Основанием для проведения мероприятий по регулированию численности охотничьих ресурсов является принятое решение органов государственной власти на основе данных мониторинга, с учетом сведений о численности охотничьих ресурсов, об их размещении на территории, о динамике их состояния, а также сведений, которые содержатся в государственном охотхозяйственном реестре, данных федерального статистического наблюдения в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов (ч.3 ст. 48 Федерального закона № 209-ФЗ).

В целях планирования мероприятий в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов осуществляется территориальное охотустройство, которое представлено в документе территориального планирования – Схеме размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации (ст. 39 Федерального закона от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ).

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалы для исследования: Федеральный закон от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; Правила охоты, утв. Приказом Минприроды России от 24.07.2020 № 477; Порядок принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов и его формы, утверждены Приказом Минприроды России от 13.01.2011 № 1; Порядок регулирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации численности охотничьих ресурсов, за исключением охотничьих ресурсов, находящихся на особо охраняемых природных терри-

ториях федерального значения, и о внесении изменений в Порядок принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов, Форму решения о регулировании численности охотничьих ресурсов, утвержденные приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 13 января 2011 г. № 1; утверждены Приказом Минприроды России от 03.08.2021 № 533.

Основные методы исследования – формально-юридический, метод толкования права, а также анализ правоприменительных документов органов государственной власти и статистических данных.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

В каждом субъекте Российской Федерации утверждается Схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий, которая является документом территориального охотустройства, осуществляемого в целях планирования в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов, обеспечения рационального использования и сохранения охотничьих ресурсов, а также осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства на территории конкретного региона.

В соответствии с утвержденной Схемой на территории Ленинградской области к мероприятиям по развитию охотничьего хозяйства Ленинградской области, в том числе, относятся «разработка и внедрение мероприятий, нацеленных на стимулирование деятельности по регулированию численности диких плотоядных животных в целях поддержания устойчивости экологических систем и борьбы с заболеваниями диких животных, на территории охотничьих угодий Ленинградской области» [8].

Основанием для принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов является превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов (особей на 1000 га охотничьих угодий), а также при угрозе возникновения и распространения болезней охотничьих ресурсов, нанесению ущерба здоровью граждан, объектам животного мира и среде обитания охотничьими ресурсами. Такие нормативы устанавливаются в Схемах для каждого региона.

Превышение показателей максимальной численности является основанием для принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов и такие мероприятия проводятся постоянно, в зависимости от возникающих потребностей их регулировать.

В качестве примера следует привести Распоряжения Комитета по охране, контролю и регулированию использования животного мира Ленинградской области, в которых регулируется численность охотничьих ресурсов в 2022 году.

В Распоряжениях комитета определен вид охотничьих ресурсов, подлежащих регулирова-

Таблица 1.  
 Нормативы проведения иных биотехнических мероприятий, представленных в Схеме размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Ленинградской области [8]

Мероприятие	Норматив
Проведение дезинфекции подкормочных площадок для кабана	2 раза в год: весной (апрель-май) осенью (сентябрь-октябрь)
Проведение дегельминтизации кабана	2 раза в год: весной (апрель-май) осенью (сентябрь-октябрь)
Регулирование численности волка	Плотность населения волка не должна быть более 1 особи на 20000 га охотничьих угодий
Регулирование численности лисицы	Плотность населения лисицы не должна быть более 1 особи на 1000 га охотничьих угодий
Регулирование численности енотовидной собаки	Плотность населения енотовидной собаки не должна быть более 1 особи на 1000 га охотничьих угодий

Таблица 2.  
 Количество мероприятий по регулированию численности охотничьих ресурсов на территории Ленинградской области в 2022 году

№ п/п	Название нормативного правового акты	Вид охотничьих ресурсов	Количество особей, предполагаемых к добыче	Причина добычи
<b>Приозерский район Ленинградской области</b>				
1	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 27 декабря 2022 года № 177 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	6	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
2	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 13 декабря 2022 года № 168 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	10	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
3	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 16 сентября 2022 года № 126 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
4	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 сентября 2022 года № 124 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	4	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
5	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 10 августа 2022 года № 107 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	20	устранение угрозы возникновения и распространения болезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
6	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 10 августа 2022 года № 106 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы возникновения и распространения болезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
7	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 21 июля 2022 года № 99 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	20	устранение угрозы возникновения и распространения болезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
8	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 18 мая 2022 года № 67 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
9	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 12 мая 2022 года № 64 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	6	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
10	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 12 мая 2022 года № 63 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
11	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 08 апреля 2022 года № 46 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан

Таблица 2. (Продолжение)

12	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 30 марта 2022 года № 37 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	4	устранение угрозы возникнове- ния и распространения бо- лезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
13	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 54 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	60	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
14	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 16 февраля 2022 года № 18 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	43	устранение угрозы возникнове- ния и распространения бо- лезней охотничьих ресурсов– африканской чумы свиней
<b>Кингисеппский район Ленинградской области</b>				
15	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 ноября 2022 года № 154 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
16	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 18 октября 2022 года № 143 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	4	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
17	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 18 октября 2022 года № 142 О регулировании численности охотничьих ресурсов	медведь	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
18	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 6 октября 2022 года № 139 О регулировании численности охотничьих ресурсов	медведь	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
19	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 6 октября 2022 года № 138 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
20	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 20 сентября 2022 года № 131 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	4	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
21	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 20 сентября 2022 года № 127 О регулировании численности охотничьих ресурсов	медведь	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
22	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 сентября 2022 года № 125 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	4	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
23	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 04 мая 2022 года № 61 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
24	РАСПОРЯЖЕНИЕ от «25» апреля 2022 года № 57 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
<b>Всеволожский район Ленинградской области</b>				
25	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 25 октября 2022 года № 144 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	10	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
26	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 7 октября 2022 года № 140 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	7	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
27	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 1 августа 2022 года № 102 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан

Таблица 2. (Продолжение)

28	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 27 июля 2022 года № 100 О регулировании численности охотничьих ресурсов	бобры	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
29	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 29 июня 2022 года № 89 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	4	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
30	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 26 мая 2022 года № 74 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
31	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 26 мая 2022 года № 73 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
32	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 19 мая 2022 года № 70 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
33	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 14 марта 2022 года № 24 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы возникно- вения и распространения бо- лезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
34	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 54 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	10	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Лудейнопольский район Ленинградской области</b>				
35	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 18 октября 2022 года № 141 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
36	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	2	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Ломоносовский район Ленинградской области</b>				
37	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 54 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	14	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
38	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	2	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Волховский район Ленинградской области</b>				
39	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 29 июля 2022 года № 101 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	2	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
40	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 20 июня 2022 года № 87 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	2	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
41	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 1 июня 2022 года № 77 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
42	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 26 апреля 2022 года № 58 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан

Таблица 2. (Продолжение)

43	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 08 апреля 2022 года № 45 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
44	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 04 апреля 2022 года № 41 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	8	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
45	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Тихвинский район Ленинградской области</b>				
46	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 8 сентября 2022 года № 123 О регулировании численности охотничьих ресурсов	бурый медведь	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
47	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 7 сентября 2022 года № 122 О регулировании численности охотничьих ресурсов	бурый медведь	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
48	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 7 сентября 2022 года № 122 О регулировании численности охотничьих ресурсов	бурый медведь	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
49	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 02 апреля 2022 года № 39 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
50	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 02 марта 2022 года № 20 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
51	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 28 января 2022 года № 9 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
<b>Гатчинский район Ленинградской области</b>				
52	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 54 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	13	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Лужский район Ленинградской области</b>				
53	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Лодейнопольский район Ленинградской области</b>				
54	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 июля 2022 года № 96 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
<b>Подпорожский район Ленинградской области</b>				
55	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 5 июля 2022 года № 92 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
<b>Тосненский район Ленинградской области</b>				
56	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 29 июня 2022 года № 90 О регулировании численности охотничьих ресурсов	бобры	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан

Таблица 2. (Продолжение)

	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 29 апреля 2022 года № 60 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 30 марта 2022 года № 35 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	6	устранение угрозы возникно- вения и распространения бо- лезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 31 января 2022 года № 11 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 25 января 2022 года № 7 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	2	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 54 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	11	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Кировский район Ленинградской области</b>				
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 16 июня 2022 года № 82 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 марта 2022 года № 25 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы возникно- вения и распространения бо- лезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 26 января 2022 года № 8 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 54 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	9	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 16 февраля 2022 года № 18 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	21	устранение угрозы возникно- вения и распространения бо- лезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
<b>Выборгский район Ленинградской области</b>				
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 19 апреля 2022 года № 55 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 30 марта 2022 года № 36 О регулировании численности охотничьих ресурсов	кабан	5	устранение угрозы возникно- вения и распространения бо- лезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 марта 2022 года № 26 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лось	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан – травмированное животное в результате дорожно- транспортного происшествия
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 54 О регулировании численности охотничьих ресурсов	лисица	35	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов

Таблица 2. (Продолжение)

	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Киришский район Ленинградской области</b>				
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	14	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Сланцевский район Ленинградской области</b>				
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Бокситогорский район Ленинградской области</b>				
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 02 апреля 2022 года № 40 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	1	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 15 апреля 2022 года № 53 О регулировании численности охотничьих ресурсов	волк	2	превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов
<b>Охотничьи угодья ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова», пересечение железной дороги «Санкт-Петербург – Новгород» и руч. Трубецкой</b>				
	РАСПОРЯЖЕНИЕ от 6 сентября 2022 года № 121 О регулировании численности охотничьих ресурсов	бобры	3	устранение угрозы нанесения ущерба здоровью граждан

нию, их пол и возраст, количество, сроки проведения мероприятий по регулированию численности, способ регулирования, разрешенные орудия охоты, территория охоты, а также указывается причина регулирования численности.

На принятие представленных распоряжений Комитета влияет состояние и численность охотничьих ресурсов, а также эпизоотическая обстановка района. В 2022 году наиболее распространенным охотничьим ресурсом был кабан, в отношении которого осуществлялось регулирование численности как для устранения угрозы нанесения ущерба здоровью граждан, так и для устранения угрозы возникновения и распространения болезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней. В результате устранения угрозы возникновения и распространения африканской чумы свиней на территории Ленинградской области было добыто 134 особи кабана.

Таким образом, общее количество животных, численность которых подлежала регулированию, составила – 479: на долю кабана – 259 особей (54 %); бобр – 7 (1,5 %); медведь – 6 (1,25 %); волк – 46 (9,6 %); лиса – 160 (33,4 %); лось – 1 (0,2 %).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, мероприятия по регулированию численности охотничьих ресурсов организуются и проводятся на постоянной основе в течение всего года в зависимости от состояния и численности охотничьих ресурсов, а также от эпизоотической обстановки района. Ответственным субъектом за проведение рассматриваемых мероприятий являются региональные органы гос-

ударственной власти, которые обязаны принять решение о регулировании численности в срок, определенный нормативными правовыми актами.

Наибольшее регулирование численности в 2022 году на территории Ленинградской области отводилось кабану, на долю которого приходилось 54 % от регулирования численности всех животных на территории Ленинградской области, из них почти 52 % приходится на их добычу для устранения угрозы возникновения и распространения болезней охотничьих ресурсов – африканской чумы свиней.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Федеральный закон от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ (ред. от 04.11.2022) «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.12.2021 г.) // Собрание законодательства РФ, 2009, № 30, ст. 3735.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Собрание законодательства РФ, 17.06.1996, № 25, ст. 2954.
3. Правил охоты: утверждены Приказом Минприроды России от 24.07.2020 № 477 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 31.08.2020.
4. Порядок принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов и его формы: утверждены Приказом Минприроды России от 13.01.2011 № 1 (ред. от 03.08.2021) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 12, 21.03.2011.

5. Порядок регулирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации численности охотничьих ресурсов, за исключением охотничьих ресурсов, находящихся на особо охраняемых природных территориях федерального значения, и о внесении изменений в Порядок принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов, Форму решения о регулировании численности охотничьих ресурсов, утвержденные приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 13 января 2011 г. № 1: утверждены Приказом Минприроды России от 03.08.2021 № 533 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2021

6. Порядок ведения, структуры, состава и форм государственного охотхозяйственного реестра, а также порядка сбора и хранения документированной информации, содержащейся в государственном охотхозяйственном реестре, предоставления такой информации заинтересованным ли-

цам, форм обмена такой информацией и о признании утратившими силу приказов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 сентября 2010 г. № 345 и от 17 июня 2014 г. № 269: утвержден Приказом Минприроды России от 28.07.2021 № 519 (ред. от 10.10.2022) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 29.07.2021.

7. Областной закон Ленинградской области от 21.06.2013 № 35-оз (ред. от 14.02.2022) «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов в Ленинградской области» // Официальный интернет-портал Администрации Ленинградской области <http://www.lenobl.ru>, 24.06.2013.

8. Схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Ленинградской области: утверждена Постановлением Губернатора Ленинградской области от 22.10.2021 № 100-пг // Официальный интернет-портал Администрации Ленинградской области <http://www.lenobl.ru>, 25.10.2021.

#### SPECIFICS OF REGULATION OF THE NUMBER OF HUNTING RESOURCES IN THE LENINGRAD REGION IN 2022

*Irina Al. Chekhovskikh<sup>1</sup>, PhD of Economic Sciences, Docent  
Ekaterina M. Of<sup>2</sup>, PhD in Law, Docent*

<sup>1</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia  
<sup>2</sup>St. Petersburg State Agrarian University, Russia

Federal Law No. 209-FZ of July 24, 2009 “On hunting and on the conservation of hunting resources and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation” establishes the basis for regulating the number of hunting resources, which are specified by subordinate regulatory legal acts and norms of veterinary legislation.

The article discusses the requirements that determine the procedure for organizing and carrying out activities to regulate the number of hunting resources, analyzes the relevant legal documents and statistical data, and provides a table developed by the authors of the results of hunting resources regulation in all districts of the Leningrad Region based on the results of 2022.

**Key words:** hunting resources, regulation of the number of hunting resources

#### REFERENCES

1. Federal Law No. 209-FZ of July 24, 2009 (as amended on November 4, 2022) “On Hunting and the Preservation of Hunting Resources and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation” (as amended and supplemented, entry . in force from 09.12.2021) // Collection of Legislation of the Russian Federation, 2009, No. 30, art. 3735.
2. Criminal Code of the Russian Federation No. 63-FZ of June 13, 1996 (as amended on December 29, 2022) // Collection of Legislation of the Russian Federation, June 17, 1996, No. 25, art. 2954.
3. Hunting rules: approved by Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated July 24, 2020 No. 477 // Official Internet portal of legal information <http://pravo.gov.ru>, 08/31/2020.
4. The procedure for making a decision on the regulation of the number of hunting resources and its forms: approved by the Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 01/13/2011 No. 1 (as amended on 08/03/2021) // Bulletin of normative acts of federal executive authorities, No. 12, 03/21/2011.
5. The procedure for regulating the number of hunting resources by the executive authorities of the constituent entities of the Russian Federation, with the exception of hunting resources located in specially protected natural areas of federal significance, and on introducing amendments to the Procedure for making a decision on regulating the number of hunting resources, the Form of a decision on regulating the number of hunting resources, ap-

- proved by Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated January 13, 2011 No. 1: approved by Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 03.08.2021 No. 533 // Official Internet portal of legal information <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2021
6. The procedure for maintaining, structure, composition and forms of the state hunting register, as well as the procedure for collecting and storing documented information contained in the state hunting register, providing such information to interested parties, forms for exchanging such information and recognizing orders of the Ministry of Natural Resources and Ecology as invalid of the Russian Federation dated September 6, 2010 No. 345 and dated June 17, 2014 No. 269: approved by Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated July 28, 2021 No. 519 (as amended on October 10, 2022) // Official Internet portal of legal information <http://pravo.gov.ru>, 07/29/2021.
7. Regional Law of the Leningrad Region dated June 21, 2013 No. 35-oz (as amended on February 14, 2022) “On hunting and conservation of hunting resources in the Leningrad Region” // Official Internet portal of the Administration of the Leningrad Region <http://www.leobl.ru>, 06/24/2013.
8. Scheme for the placement, use and protection of hunting grounds on the territory of the Leningrad Region: approved by the Decree of the Governor of the Leningrad Region dated October 22, 2021 No. 100-pg // Official Internet portal of the Administration of the Leningrad Region <http://www.lenobl.ru>, 10/25/2021 .

## ОБРАЩЕНИЕ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ АСПЕКТЫ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

*Орехов Дмитрий Андреевич, канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-7858-1947  
Виноходова Мария Владимировна, канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0002-7120-8955  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье выделяются некоторые проблемы и недостатки в российском законодательстве при правовом регулировании обращения с биологическими отходами, а также предпринимаются попытки разработки рекомендаций по совершенствованию ветеринарного законодательства в исследуемом вопросе.

Отсутствие четкого понимания какие отходы относятся к биологическим отходам, соответствующего понятному, полному, законодательно закреплённому определению служит причиной не в полной мере осуществления контрольно-надзорных мероприятий и неправильного обращения с биологическими отходами, что в свою очередь, не только повышает возможность не привлечения к ответственности недобросовестных в вопросах обращения с биологическими отходами организаций и физических лиц, но и увеличивает риски возникновения и распространения болезней животных и человека. Проведя анализ действующих нормативных правовых актов, регламентирующих обращение с биологическими отходами в Российской Федерации, становится очевидной необходимостью в расширении и конкретизации понятия «биологические отходы» и закреплении данных норм на законодательном уровне. В связи с отсутствием полного, понятного, нормативно закреплённого перечня биологических отходов возникают трудности при оформлении ветеринарных сопроводительных документов, в том числе в электронном виде. У многих специалистов ветеринарной службы возникает «путаница» при использовании терминов «утилизация» и «уничтожение» биологических отходов.

**Ключевые слова:** ветеринария, биологические отходы, обращение с биологическими отходами, нормативно-правовые акты.

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема образования, хранения, переработки отходов наибольшую свою актуальность получила в XX веке, в связи с бурным темпом роста мировой экономики.

Биологические отходы представляют реальную опасность распространения болезней, в том числе общих для человека и животных и требуют ответственного подхода к обращению с ними. Согласно данным Э.Н. Элдесбаева, в настоящее время, на территории нашей страны, находится около 32 тысяч захоронений трупов животных, включая 7946 погибших от сибирской язвы, причем 19392 захоронения относятся к незаконным или не соответствующим санитарно-эпидемиологическим нормам [1].

В руководящих принципах ФАО в отношении животноводства и охраны здоровья животных говорится: «в ходе вспышки болезни животных эффективная утилизация трупов животных и соответствующих контаминированных материалов является ключевым компонентом успешных ответных мероприятий», а также «отходы, требующие утилизации после вспышки болезни животных, включают: трупы; молоко- и мясопродукты; яйца и шерсть; контаминированный навоз и навозную жижу; использованный подстилочный материал и подстилку; контаминированный корм и кормовой материал; контаминированные средства индивидуальной защиты (СИЗ); контаминированные материалы и оборудование, которые не могут быть очищены и продезинфицированы; и антимикробные препараты, оставшиеся после чистки и дезинфекции» [2]. Данные мероприятия являются высоко затратными, в тоже время они необходимы

и должны помочь в предупреждении или снижении дальнейшего распространения патогенов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основными методами исследования, проводимыми в работе, являлись: индукция, синтез и методы структурно-логического, системного анализа. Нормативно-правовую базу исследования составили: Закон РФ от 14.05.1993 г. №4979-1 «О ветеринарии», ФЗ от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», ФЗ от 2.01.2000 г. №29 – ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», ветеринарные правила, перечни, ГОСТ, официальные письма, информация с официальных сайтов федеральных органов исполнительной власти.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Регулирование обращения с биологическими отходами в России осуществляется согласно действующему законодательству. Нормативно-правовые акты содержат обязательные для исполнения организациями и физическими лицами требования к перемещению, хранению, переработки и утилизации биологических отходов.

В тоже время, в практической деятельности, необходимо отличать такие понятия как: «медицинские отходы», «отходы производства и потребления», «биологические отходы» [3].

Статья 1 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» содержит определение понятия «отходы производства и потребления», согласно пункту 2 статьи 2 отношения в области обращения с радиоактивными отходами, с биологиче-

скими отходами и с медицинскими отходами регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации [4].

Согласно статье 2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. №4979-1 «О ветеринарии» (далее Закон) ветеринарное законодательство России состоит из настоящего Закона и принимаемых в соответствии с ним иных нормативных правовых актов РФ, законов и иных нормативных правовых актов субъектов РФ. Понятие «биологические отходы» определено статьёй 2.1. Закона, Ветеринарными правилами перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов, которые утверждены приказом Минсельхоза России от 26 октября 2020 г. №626 (далее Правила), а также ГОСТ 30772-2001 «Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами термины и определения» (далее - ГОСТ) [5].

Таблица 1 наглядно демонстрирует отличия в содержании понятия «биологические отходы» в Законе, Правилах и ГОСТе.

Следует отметить, отходы, включенные в ФККО, биологическими отходами не являются и регулируются нормами 89-ФЗ. К таким отходам, в том числе относятся:

- ♦ корма для животных, утратившие потребительские свойства (код 1 14 200 00 00 0);
- ♦ отходы кормов готовых для домашних животных (код 4 01 700 00 00 0);
- ♦ отходы кухонь и предприятий общественного питания (код 7 36 100 00 00 0);
- ♦ отходы при предоставлении услуг оптовой и розничной торговли, относящиеся к твердым коммунальным отходам (код 7 35 000 00 00 0);
- ♦ отходы производства пищевых продуктов (код 3 01 100 00 00 0);
- ♦ отходы сырья и подготовки сырья для производства пищевых продуктов (код 3 01 110 00 00 0);
- ♦ молочная продукция, утратившая потребительские свойства (код 4 01 300 00 00 0);
- ♦ продукты пищевые прочие, утратившие потребительские свойства (код 4 01 600 00 00 0), включая изделия колбасные в упаковке из полимерных материалов, утратившие потребительские свойства (код 4 01 651 11 29 4).

Необходимо отметить, обращение пищевых продуктов, материалов и изделий регламентировано ст. 3 ФЗ от 2.01.2000 г. №29 – ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов». Вместе с этим, требования к изъятию из обращения опасных пищевых продуктов, их экспертизе, утилизации или уничтожению содержат статьи 24 и 25, а порядок изъятия из обращения, проведения экспертизы, временного хранения, утилизации или уничтожения некачественных и (или) опасных пищевых продуктов, материалов и изделий, контактирующих с пищевыми продуктами соответствующее положение, утверждённое постановлением Правительства РФ от 7 октября 2020 г. №1612 [9].

В зависимости от наличия контаминации или инфицирования возбудителями заразных болезней животных Правила вводят понятия «умеренно опасные биологические отходы» и

«особо опасные биологические отходы». Достаточно подробно содержат требования к таре (ёмкостям), транспортным средствам, соседству с другими грузами при перевозке биологических отходов. При этом следует обратить внимание, что перемещение биологических отходов следует осуществлять в закрытых ёмкостях, допускается одновременное использование различных емкостей, отвечающих определенным Правилами требованиям (наличие соответствующих надписей, степень заполнения ёмкости, недопущение вытекания / высыпания биологических отходов).

Согласно п. 11 Правил перемещение биологических отходов должно осуществляться при наличии ветеринарных сопроводительных документов (далее ВСД), при этом они должны быть включены в Перечень подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ВСД, утвержденный приказом Минсельхоза РФ от 18.12.2015 г. №648 (далее Перечень), за исключением случаев, когда оформление ВСД не требуется. Проведя анализ наименований товаров, содержащихся в Перечне, можно с уверенностью сделать вывод, что собственно наименование «биологические отходы» в нём нет, отсутствуют заявленные в статье 2.1 Закона и п. 2 Правил такие наименования товаров как: «трупы животных и птиц», «абортированные и мертворожденные плоды», «ветеринарные конфискаты».

Вопросы организации работы по оформлению ВСД регламентированы приказом Минсельхоза России от 27.12.2016 г. №589. К сожалению, документ практически не даёт пояснений по вопросу оформления электронных ВСД на биологические отходы.

Необходимо отметить, что на официальном электронном ресурсе Россельхознадзора в сообщении от 29 декабря 2020 года «Об оформлении ветеринарных сопроводительных документов на биологические отходы» были размещены развернутые пояснения по этому вопросу [10]. В тоже время вышеуказанное сообщение не является нормативным правовым актом.

Вместе с этим, считаем целесообразным обновиться на документе: «Информация по вопросам членов и экспертов рабочей группы по реализации механизма «регуляторной гильотины» в сфере животноводства и растениеводства в отношении норм Ветеринарных правил перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов, утвержденных Приказом Минсельхоза России от 26 октября 2020 г. № 626». Согласно п. 5 этого документа биологические отходы могут образовываться, в том числе из подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ВСД, отнесенных к различным кодам ТН ВЭД (за исключением отдельной группы с кодом 0511, включающей павших животных), перечень которых утвержден Приказом Минсельхоза РФ от 18.12.2015 г. № 648. Однако, в случае определения подконтрольного товара биологическим отходом, изменение свойств такого подконтрольного товара, которое делает его непригодным для реализации и (или) использования в пищу людям либо на корм животным, не изменяет код ТН ВЭД, к которому данный товар относится [11].

Возникают вопросы при анализе понятия «утилизация» биологических отходов. Согласно п 24 Правил утилизация умеренно опасных биологических отходов должна осуществляться путём их сжигания в печах (крематорах, инсенераторах) в тоже время, согласно п 23, возможна также и их переработка. Остаётся не ясным, почему путём сжигания осуществляется утилизация, а не уничтожение умеренно опасных биологических отходов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя анализ действующих нормативных правовых актов, регламентирующих обращение с биологическими отходами в Российской Федерации можно с уверенностью сказать, что на законодательном уровне необходимо расширить и конкретизировать понятие «биологические отходы». В связи с отсутствием полного, понятного, нормативно закреплённого перечня биологических отходов возникают трудности при оформлении ветеринарных сопроводительных документов, в том числе в электронном виде. У многих специалистов ветеринарной службы возникает «путаница» при использовании терминов «утилизация» и «уничтожение» биологических отходов. Конечно, имеются пояснения со стороны государственной ветеринарной службы, но они носят рекомендательный характер и разъяснения довольно трудно «найти». Вне всякого сомнения, не стоит забывать об ответственности за нарушение ветеринарного законодательства. Согласно ст. 23 Закона должностные лица и граждане, виновные в нарушении ветеринарного законодательства РФ, несут дисциплинарную, административную, уголовную и иную ответственность. Нарушение ветеринарно-санитарных

правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов регламентировано ст.10.8 п. 3 КоАП РФ, а нарушение ветеринарных правил и правил, установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений ст. 249 УК РФ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Элдесбаев, Э. Н. Анализ современных направлений обращения с биологическими отходами в системе экономики природопользования / Э. Н. Элдесбаев, И. В. Петрова, Е. А. Котельникова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – № 3(75). – С. 31.
2. Руководящие принципы ФАО в отношении животноводства и охраны здоровья животных [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fao.org/3/cb2464ru/cb2464ru.pdf> (дата обращения: 20.06.2023 г.).
3. Сладкова, Н. А. Нормативно-правовое регулирование в области обращения с биологическими отходами / Н. А. Сладкова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 30-32. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.30.
4. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ; ред. от 19.12.2022, с изм. от 30.05.2023. Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: по подписке.
5. <Письмо> Росприроднадзора от 14.01.2014 № АА-03-03-36/306 «О нормировании, паспортизации и лицензировании отходов лечебно-профилактических учреждений и биологических отходов» (вместе с <Письмом> Минприроды России от 25.01.2012 № 05-12-44/832 «О регулировании природоохранной деятельности с медицинскими отходами») [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-rospririod> №ад-

Таблица 1.

Содержание понятия «биологические отходы» согласно Закону, Правилам и ГОСТ.

Закон Российской Федерации от 14 мая 1993 г. №4979-1 «О ветеринарии»	П. 4 Приказа Минсельхоза России от 26.10.2020 № 626 «Об утверждении Ветеринарных правил перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов»	ГОСТ 30772-2001 «Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами термины и определения»
трупы животных и птиц; абортированные и мертворожденные плоды; ветеринарные конфискаты; другие отходы, непригодные в пищу людям и на корм животным [6].	трупы животных, мертворожденные, абортированные плоды животных, органы, ткани животных или их фрагменты, образовавшиеся в ходе ветеринарных манипуляций, ветеринарно-биологических экспериментов, патологоанатомического вскрытия трупов животных и их-тиопатологических исследований; остатки проб патологического и биологического материала животных, пробы продукции животного происхождения после проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, пробы патологического и биологического материала животных или продукции животного происхождения, непригодные для лабораторных исследований или для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы; отходы инкубации и рыбопосадочного материала; корма и кормовые добавки животного происхождения, непригодные для кормления (поения) животных; отходы убоя животных; отходы, получаемые при переработке сырья животного происхождения, за исключением отходов, включенных в Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 г. № 242 (далее ФККО) [8].	биологические ткани и органы, образующиеся в результате медицинской и ветеринарной оперативной практики, медико-биологических экспериментов, гибели скота, других животных и птицы; другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения, а также отходы биотехнологической промышленности [7].

zora-ot-14012014-№-aa-03-03-36306-o/ (дата обращения 20.06.2023).

6. О ветеринарии: Закон Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979–1: ред. от 28.04.2023. Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: по подписке.

7. ГОСТ 30772-2001 «Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами термины и определения». Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: по подписке.

8. Об утверждении Ветеринарных правил перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов: Приказ Минсельхоза России от 26.10.2020 № 626. Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: по подписке.

9. О качестве и безопасности пищевых продуктов: Федеральный закон от 2 января 2000 г. №29

– ФЗ: ред. от 13.07.2020. Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: по подписке.

10. Об оформлении ветеринарных сопроводительных документов на биологические отходы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/News/39214.html> (дата обращения: 20.06.2023 г.).

11. Информации по вопросам членов и экспертов рабочей группы по реализации механизма «регуляторной гильотины» в сфере животноводства и растениеводства в отношении норм Ветеринарных правил перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов, утвержденных Приказом Минсельхоза России от 26 октября 2020 г. № 626. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/47d/47dd31d5c4ccca51cdb73a7dee72abcf.pdf> (дата обращения 20.06.2023).

### MANAGEMENT OF BIOLOGICAL WASTE IN RUSSIA ASPECTS OF REGULATORY AND LEGAL REGULATION

*Dmitriy A. Orekhov, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7858-1947*

*Maria V. Vinokhodova, Ph.D. of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-7120-8955*

*St. Petersburg State University of veterinary medicine, Russia*

The article highlights some problems and shortcomings in Russian legislation in the legal regulation of biological waste management, and attempts are made to develop recommendations for improving veterinary legislation in the issue under study.

The lack of a clear understanding of what wastes are biological wastes, corresponding to a clear, complete, legally fixed definition, causes incomplete implementation of control and supervision measures and improper handling of biological wastes, which in turn not only increases the possibility of not bringing unscrupulous people to liability in matters of biological waste management of organizations and individuals, but also increases the risks of the emergence and spread of animal and human diseases. After analyzing the current regulatory legal acts regulating the management of biological waste in the Russian Federation, we can say with confidence that at the legislative level it is necessary to expand and specify the concept of "biological waste". Due to the lack of a complete, understandable, normatively fixed list of biological waste, difficulties arise in the preparation of accompanying veterinary documents, including in electronic form. Many specialists in the veterinary service experience "confusion" when using the terms "utilization" and "destruction" of biological waste.

**Key words:** veterinary medicine, biological waste, biological waste management, legal acts.

#### REFERENCES

1. Eldesbaev, E. N., Petrova, I. V., Kotelnikova, E. A. Analysis of modern trends in the treatment of biological waste in the system of environmental management / E. N. Eldesbaev, I. V. Petrova, E. A. Kotelnikova // Management of economic systems: electronic scientific journal. - 2015. - No. 3 (75). – S. 31.

2. FAO guidelines for animal husbandry and animal health [Electronic resource]. – URL: <https://www.fao.org/3/cb2464ru/cb2464ru.pdf> (date of access: 06/20/2023).

3. Sladkova, N. A. Legal regulation in the field of biological waste management / N. A. Sladkova // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - P. 30-32. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.30.

4. On production and consumption waste: Federal Law of June 24, 1998 No. 89-FZ: red. dated 12/19/2022, as amended from 05/30/2023. Text: electronic // ConsultantPlus: legal reference system: site. – Access mode: by subscription.

5. <Letter> of Rosprirodnadzor dated January 14, 2014 No. AA-03-03-36 / 306 "On the regulation, certification and licensing of waste from medical institutions and biological waste" (together with the <Letter> of the Ministry of Natural Resources of Russia dated January 25, 2012 No. 05 -12-44 / 832 "On the regulation of environmental activities with medical waste") [Electronic resource]. URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-rospririod-№adzora-ot-14012014-№-aa-03-03-36306-o/> (accessed 20.06.2023).

6. On Veterinary Medicine: Law of the Russian Federation dated May 14, 1993 No. 4979–1: red. from 28.04.2023.

Text: electronic // ConsultantPlus: legal reference system: website. – Access mode: by subscription.

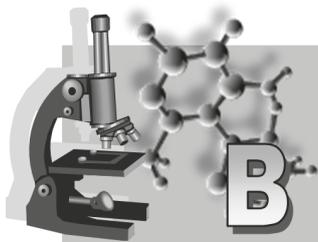
7. GOST 30772-2001 "Interstate standard. Resource saving. Waste management terms and definitions. Text: electronic // ConsultantPlus: legal reference system: website. – Access mode: by subscription.

8. On the approval of the Veterinary Rules for the movement, storage, processing and disposal of biological waste: Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated October 26, 2020 No. 626. Text: electronic // ConsultantPlus: reference and legal system: website. – Access mode: by subscription.

9. On the quality and safety of food products: Federal Law of January 2, 2000 No. 29 - FZ: red. dated 07/13/2020. Text: electronic // ConsultantPlus: legal reference system: site. – Access mode: by subscription.

10. On execution of veterinary accompanying documents for biological waste. [Electronic resource]. – URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/News/39214.html> (date of access: 06/20/2023).

11. Information on questions of members and experts of the working group on the implementation of the mechanism of "regulatory guillotine" in the field of animal husbandry and crop production in relation to the norms of the Veterinary Rules for the movement, storage, processing and disposal of biological waste, approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated October 26, 2020 No. 626. [Electronic resource]. – URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/47d/47dd31d5c4ccca51cdb73a7dee72abcf.pdf> (Accessed 20.06.2023).



РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

# В ВЕТЕРИНАРИИ

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 618.15-022.7:579.887.111-085:636.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.35

### ВЛИЯНИЕ ТЕРАПИИ ТУЛАТРОМИЦИНОМ СТЕЛЬНЫХ КОРОВ С ГЕНИТАЛЬНЫМ МИКОПЛАЗМОЗОМ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И МАССУ ТЕЛА ПОЛУЧЕННОГО ОТ НИХ ПОТОМСТВА

*Васильев Роман Михайлович, канд.ветеринар.наук, доц., orcid/0000-0002-0693-3050  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

#### РЕФЕРАТ

В условиях современного развития животноводства одной из важных задач является получение здорового жизнеспособного потомства, реализацию которой сдерживают различные заболевания, как матерей, так и рожденного ими молодняка. Одним из малоизученных заболеваний, влияющих как на здоровье матери, так и потомства является генитальный микоплазмоз. Целью исследования являлось изучение применения стельным коровам, больным генитальным микоплазмозом антибиотика тулатромицина и его влияния на заболеваемость и прирост массы тела рожденных ими телят. Экспериментальные данные показывают, что применение коровам с генитальным микоплазмозом за 40 дней до родов тулатромицина оказывает существенное позитивное влияние на витальные характеристики их потомства. Так, по сравнению с телятами, рожденными коровами, не подвергавшимися лечению, у потомства от группы коров получавших тулатромицин резко снижается уровень инфицирования, наблюдается частичное восстановление массы тела и снижается их заболеваемость в первый месяц жизни до уровня телят от здоровых коров.

**Ключевые слова:** микоплазмоз, коровы, телята, тулатромицин, масса тела, заболеваемость.

#### ВВЕДЕНИЕ

Одним из направлений современной концепции развития современного промышленного животноводства является поддержание высокой репродуктивной способности самок и получение от них здорового потомства с хорошим продуктивным потенциалом [1]. Существенным препятствием в реализации этой цели являются заболевания самок различного генеза, характеризующиеся бессимптомным течением или стертой клинической картиной, что осложняет их своевременное распознавание и назначение адекватной терапии. В течение этого латентного периода в организме самок происходят необратимые морфологические и функциональные изменения, приводящие к преждевременной выбраковке животных. Одним из таких заболеваний является генитальный микоплазмоз крупного рогатого скота. Данные отечественных и зарубежных исследователей указывают на значительную распространенность микоплазмоза в животноводческих хозяйствах [1, 6, 7]. Характерной особенностью данного заболевания является длительный латентный период, что позволяет ему ускользать от внимания ветеринарных специалистов во время стандартной гинекологической диспансеризации и распространяться в стаде. До развития в органах генитального тракта серьезных морфофункциональных изменений инфицированные

самки способны к оплодотворению и вынашиванию плода. Однако в литературных источниках содержится крайне скудная информация о влиянии данного заболевания у стельных коров на витальные характеристики полученного от них потомства.

Основным методом лечения коров с генитальным микоплазмозом является антибиотикотерапия препаратами тетрациклиновой, макролидной и фторхинолоновой групп [2, 4]. Как показывает практика, с течением времени антибиотикотерапия не всегда дает ожидаемый эффект, поскольку устойчивость микоплазм к применяемым препаратам со временем увеличивается [5]. Одной из наиболее эффективных групп антибиотиков, применяемых для лечения коров с генитальным микоплазмозом являются макролиды [4, 5]. О высокой терапевтической эффективности этих препаратов и их влиянии на иммуно-биохимический статус при микоплазменной инфекции у животных указывает ряд работ [2, 4]. Однако, практически отсутствуют данные о влиянии антибиотикотерапии стельных коров с генитальным микоплазмозом на витальные характеристики рожденных ими телят.

Основываясь на сказанном выше, целью наших исследований являлось изучение влияния терапии стельных коров, больных генитальным микоплазмозом, антибиотиком макролидного ряда тулатромицином на динамику набора массы

тела и заболеваемость рожденных ими телят.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводили на базе ЗАО «Осьминское» Ленинградской области на стельных коровах возрастом 3-4 года и рожденных ими телятах. Из экспериментальных животных было сформировано 3 группы. Первая группа (n=19) – стельные коровы с генитальным микоплазмозом, не подвергавшиеся лечению. Вторая группа (n=8) – стельные коровы с генитальным микоплазмозом для лечения которых использовали антибиотик траксовет 100 (тулатромицин) в дозе 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, подкожно, однократно за 40 дней до предполагаемых родов. Третья группа (n=10) – клинически здоровые стельные коровы.

Диагностика генитального микоплазмоза проводилась методом ПЦР с электрофоретической детекцией с применением диагностического набора «МИК-КОМ» (выявление *Mycoplasma spp.*), производства ООО «ИнтерЛабСервис». Серологическая типизация осуществлялась в РНГА – установлена *M. bovis genitalium*.

После родов из телят полученных от каждой группы коров сформировали аналогичные группы. У телят первой и второй групп в первый день жизни из носовой полости брали материал для выявления инфицирования микоплазмой. У всех групп телят сразу после рождения и далее еженедельно до достижения месячного возраста определяли массу тела. Помимо этого, еженедельно учитывалась заболеваемость телят диареей и бронхопневмонией.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Экспериментальные данные показывают, что в носовой полости у 17 новорожденных телят первой группы из 19 выявлена *Mycoplasma spp.* (89,5%), тогда как у телят второй группы микоплазма обнаружена только у 2 животных из 8 (25%). Это говорит о том, что применение тулатромицина стельным коровам в значительной степени снижает инфицирование полученного от них приплода.

Из данных таблицы видно, что у коров с генитальным микоплазмозом, для лечения которых применяли тулатромицин, средняя масса теленка при рождении была на 2,35 кг выше, чем у телят, полученных от коров, не подвергавшихся терапии, однако различие было статистически не достоверным; но при этом оказалась на 3,5 кг ниже по сравнению с телятами рожденными здоровыми матерями. В последующие 3 недели жизни различия в массе тела между телятами от коров с микоплазмозом, не подвергавшихся лечению и получавшими тулатромицин продолжали увеличиваться и составляли соответственно 3,08, 5,47 и 6,18 кг, причем изменения носили достоверный характер. При сравнении группы телят от коров, получавших терапию тулатромицином и телят от клинически здоровых коров межгрупповые различия в указанный период были относительно стабильными и колебались в пределах 2,9 – 1,85 кг. В месячном возрасте различия в массе тела между телятами от коров с генитальным мико-

плазмозом, получавших и не получавших лечение стабилизировались.

Данные по заболеваемости телят экспериментальных групп в первый месяц жизни приведены в таблице 2.

Результаты изменения массы тела телят исследуемых групп в первый месяц жизни приведены в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что к недельному возрасту в группе телят, полученных от коров с генитальным микоплазмозом, не получавших терапии диарея регистрировалась у 15,8% поголовья, тогда как у телят от коров, для лечения которых применяли тулатромицин – у 12,5% и практически соответствовала заболеваемости телят от здоровых коров – 10%. Случаи бронхопневмонии на данном сроке наблюдения не регистрировались ни в одной экспериментальной группе. На второй недели жизни у телят всех групп наблюдался всплеск заболеваемости диареей, однако, следует отметить, что у молодняка, рожденного коровами с микоплазмозом, подвергшихся антибиотикотерапии заболеваемость была даже несколько ниже, чем у телят от здоровых коров. Заболеваемость бронхопневмонией регистрировалась только в группе телят от коров с микоплазмозом, не подвергавшихся терапии и составляла 5,9%. На третьей неделе жизни заболеваемость диареей и бронхопневмонией у телят всех экспериментальных групп находилась приблизительно на одинаковом уровне. К концу наблюдения случаи диареи (6,2%) наблюдались только в группе телят, матери которых не получали терапию при генитальном микоплазмозе. Что касается заболеваемости бронхопневмонией, то этой группе телят на 4 недели жизни она составила 37,1%, тогда как у телят, матери которых получали тулатромицин – 12,5%, а у молодняка от здоровых коров – 11,1%.

Экспериментальные данные показывают, что потомство коров с генитальным микоплазмозом, для лечения которых использовали тулатромицин при рождении имело несколько большую массу тела, чем телята от коров, не получавших терапии, но она была существенно ниже данного показателя у молодняка от здоровых коров. На более поздних сроках наблюдения у телят этой группы набор массы тела происходил более интенсивно и к концу эксперимента почти сравнялся со значениями телят, рожденных здоровыми матерями. Вероятной причиной этого может являться хроническое токсическое воздействие продуктов воспаления и микоплазменных метаболитов на плацентарные структуры и организм плода, которое резко уменьшается после антибиотикотерапии и способствует восстановлению метаболических процессов в поздний пренатальный и ранний постнатальный период [9].

Анализ заболеваемости телят показывает, что генитальный микоплазмоз у коров-матерей вызывает значительное повышение случаев диареи и бронхопневмонии в первые недели жизни их потомства, тогда как применение больным животным в период сухостоя тулатромицина существенно снижает показатели заболеваемости,

Таблица 1.  
Динамика изменения массы тела телят, полученных от больных генитальным микоплазмозом коров на фоне терапии тулатромицином

Возраст телят	Масса тела, кг		
	Телята от коров с генитальным микоплазмозом		Телята от здоровых коров
	Без лечения	Тулатромицин	
При рождении	27,45±0,95	29,8±0,71	33,3±1,27
1 неделя	29,42±0,98	32,5±0,89*	35,4±1,34
2 недели	32,03±1,0	37,5±1,01**	39,35±1,32
3 недели	35,62±1,13	41,8±1,04**	44,22±1,39
4 недели	39,33±0,97	45,3±1,15**	47,39±1,52

\* - указан уровень достоверности между телятами от коров с микоплазмозом, не подвергавшихся лечению и получавшими тулатромицин (\* - P <0,05; \*\* - P <0,01).

Таблица 2.  
Заболеваемость диареей и бронхопневмонией в первый месяц жизни телят, полученных от больных генитальным микоплазмозом коров на фоне применения тулатромицина

Возраст телят	Заболеваемость					
	Генитальный микоплазмоз				Телята от здоровых коров	
	Без лечения		тулатромицин			
	Диарея, %	Бронхопнев., %	Диарея, %	Бронхопнев., %	Диарея, %	Бронхопнев., %
1 неделя	15,8	0	12,5	0	10	0
2 недели	41,2	5,9	25	0	30	0
3 недели	18,8	12,5	25	12,5	22,2	11,1
4 недели	6,2	18,7	0	12,5	0	11,1
Итого	82	37,1	62,5	25	62,2	22,2

которые приближаются к таковым у телят, полученных от здоровых матерей. Данные изменения скорее всего связаны со снижением супрессивного действия метаболитов микоплазм на иммунную систему коров и происходящими в следствие этого иммунологическими перестройками, обусловленными антибиотикотерапией, что сказывается на количественных и качественных изменениях в составе молозива этой группы животных [8, 9]. В дальнейшем на третьей неделе эксперимента наблюдался рост заболеваемости во всех экспериментальных группах, что связано с ослаблением колострального иммунитета и началом функционирования собственной иммунной системы телят. Итоговая заболеваемость за 4 недели наблюдения в группе телят, рожденных от коров получавших тулатромицин практически не отличалась от таковой в группе телят от здоровых матерей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование для лечения стельных коров с генитальным микоплазмозом тулатромицина резко снижает вероятность инфицирования потомства, приводит к частичному восстановлению массы тела телят и снижает их заболеваемость до уровня потомства здоровых коров. На этом основании можно рекомендовать применение данного препарата для терапии стельных коров с генитальным микоплазмозом в промышленном животноводстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Р.М. Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови коров-матерей с генитальным микоплазмозом и рожденных от них телят / Р.М. Васильев // Международный вестник ветерина-

рии. - 2022. - № 2. - С. 100-103.

2. Лещинский И.И. Макролиды - препараты выбора для борьбы с микоплазмами животных / И.И. Лещинский // ВЖ СХЖ. - 2009. - №1. - С.44-45.

3. Busharova Ju. V., Humoral factors of protection of the vaginal mucosa in healthy cows and with mycoplasmosis / Ju.V. Busharova, R.M. Vasiliev, S.V. Vasilieva, V.A. Trushkin, A.A. Nikitina, [et al.] // Journal of Animal Science. 2021. Т. 99. № S3. С. 273.

4. Cooper A.C. In vitro activity of danofloxacin, tylosin and oxytetracycline against mycoplasmas of veterinary importance / A.C. Cooper, J.R. Fuller, M.K. Fuller, P. Whittlestone, D.R. Wise // Research in Veterinary Science. - 1993. - Vol. 54, Issue 3. - P. 329-334.

5. Kong L.C. Antimicrobial susceptibility and molecular characterization of macrolide resistance of *Mycoplasma bovis* isolates from multiple provinces in China / L.C. Kong, D. Gao, B.Y. Jia, [et al.] // J Vet Med Sci. 2016, Vol.78, №2. - P. 293-296.

6. *Mycoplasma canadense* from outbreaks of granulopapular vulvovaginitis in dairy cattle in Israel. / I. Lysnyansky, J. Brenner, N. Alpert [et. al.] // Vet Rec. - 2009. - Sep 12. - Vol. 165, №11. - P. 319-322.

7. Nicholas R.A.J. *Mycoplasma bovis*: disease, diagnosis, and control / R.A.J. Nicholas, R.D. Ayling // Research in Veterinary Science. 2003. - Vol. 74, Issue 2. - P. 105-112.

8. Vasilieva S.V. Influence of subclinical ketosis in cows on formation of colostral immunity in calves / С.В. Васильева, Р.М. Васильев // Медицинская иммунология. - 2021. - Том 23, №4. - С. 981-986.

9. Zbinden C. The immune response of bovine mammary epithelial cells to live or heat-inactivated *Mycoplasma bovis* / C. Zbinden, P. Pilo, J. Frey [et. al.] // Veterinary Microbiology Vol. 179. - 2015. - P. 336.

## THE EFFECT OF TULATROMYCIN THERAPY OF PREGNANT COWS WITH GENITAL MYCOPLASMOSIS ON THE MORBIDITY AND BODY WEIGHT OF THE OFFSPRING OBTAINED FROM THEM

Roman M. Vasiliev, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid/0000-0002-0693-3050  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

In the conditions of modern development of animal husbandry, one of the important tasks is to obtain healthy viable offspring, the implementation of which is hindered by various diseases, both mothers and the young born by them. One of the little-studied diseases affecting both the health of the mother and offspring is genital mycoplasmosis. The aim of the study was to study the use of the antibiotic tulatromycin in pregnant cows with genital mycoplasmosis and its effect on the morbidity and weight gain of calves born by them. Experimental data show that the use of tulatromycin in cows with genital mycoplasmosis 40 days before delivery has a significant positive effect on the vital characteristics of their offspring. So, in comparison with calves born to cows that were not treated, the offspring from a group of cows receiving tulatromycin have a sharply reduced infection rate, there is a partial recovery of body weight and their morbidity decreases in the first month of life to the level of calves from healthy cows.

**Key words:** mycoplasmosis, cows, calves, tulatromycin, body weight, morbidity.

### REFERENCES

1. Vasiliev R.M. The content of immunoglobulins in the blood serum of mother cows with genital mycoplasmosis and calves born from them / R.M. Vasiliev // International Veterinary Bulletin. - 2022. - No. 2. - S. 100-103.
2. Leshchinsky I.I. Macrolides - drugs of choice for the fight against animal mycoplasmosis / I.I. Leshchinsky // RVZh SKhZh. - 2009. - No. 1. - P.44-45.
2. Busharova Ju. V., Humoral factors of protection of the vaginal mucosa in healthy cows and with mycoplasmosis / Ju.V. Busharova, R.M. Vasiliev, S.V. Vasilieva, V.A. Trushkin, A.A. Nikitina, [et al.] // Journal of Animal Science. 2021. T. 99. № S3. C. 273.
3. Cooper A.C. In vitro activity of danofloxacin, tylosin and oxytetracycline against mycoplasmas of veterinary importance / A.C. Cooper, J.R. Fuller, M.K. Fuller, P. Whittlestone, D.R. Wise // Research in Veterinary Science. - 1993. - Vol. 54, Issue 3. - P. 329-334.
4. Kong L.C. Antimicrobial susceptibility and molecular characterization of macrolide resistance of *Mycoplasma bovis* isolates from multiple provinces in China / L.C. Kong, D. Gao, B.Y. Jia, [et al.] // J Vet Med Sci. 2016, Vol.78, №2. - P. 293-296.
5. *Mycoplasma canadense* from outbreaks of granulopapular vulvovaginitis in dairy cattle in Israel. / I. Lysnyansky, J. Brenner, N. Alpert [et. al.] // Vet Rec. - 2009. - Sep 12. - Vol. 165, №11. - P. 319-322.
6. Nicholas R.A.J. *Mycoplasma bovis*: disease, diagnosis, and control / R.A.J. Nicholas, R.D. Ayling // Research in Veterinary Science. 2003. - Vol. 74, Issue 2. - P. 105-112.
7. Vasilieva S.V. Influence of subclinical ketosis in cows on formation of colostral immunity in calves / С.В. Васильева, Р.М. Васильев // Медицинская иммунология. - 2021. - Том 23, №4. - С. 981-986.
8. Zbinden C. The immune response of bovine mammary epithelial cells to live or heat-inactivated *Mycoplasma bovis* / C. Zbinden, P. Pilo, J. Frey [et. al.] // Veterinary Microbiology Vol. 179. - 2015. - P. 336.

УДК: 579.842.1/2:636.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.38

## КЛИНИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ И КОЛОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗОЛЯТЫ ЭНТЕРОБАКТЕРИИ С ПРОДУКЦИЕЙ БЕТА-ЛАКТАМАЗ РАСШИРЕННОГО СПЕКТРА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В КОНЕВОДСТВЕ

Пушкина Варвара Сергеевна, студент

Макавичик Светлана Анатольевна, д-р.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0001-5435-8321  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Данная обзорная статья посвящена проблематике возникновения и распространения антибиотикорезистентных энтеробактерий, продуцирующих бета-лактамазы в коневодстве.

Колибактериоз жеребят - острая инфекционная болезнь молодняка, проявляющаяся диареей, признаками тяжелой интоксикации и обезвоживания организма, вызывается патогенными *Escherichia coli*. Жеребята заболевают в первые 3-7 суток после рождения. Заражение происходит алиментарно, реже - аэрогенно, возможен внутриутробный путь передачи. Источник инфекции - больные и переболевшие животные. Продолжительность болезни - 2-3 дня с летальностью до 90 %, что приводит к множественным экономическим потерям.

Полирезистентные *Escherichia coli* могут накапливаться в кишечнике здоровых животных и выделяться с фекальными массами в окружающую среду, что приводит к распространению патогенной микрофлоры среди поголовья. В таком случае животные представляют собой латентных или скрытых носителей, не проявляющих клинических признаков болезни.

Клинически значимые изоляты являются возбудителями инфекционно-воспалительных заболеваний. Данные микроорганизмы представляют потенциальную опасность развития инфекционного процесса, они проявляют вирулентные свойства, приводящие к повреждению тканей организма хозяина, что значительно ограничивает возможность их эрадикации.

Наряду с клинически значимыми изолятами существуют колонизирующие изоляты, не являющиеся причиной инфекции конкретной локализации. Следует отметить, что при наличии определенных условий колонизирующий изолят способен вызвать инфекционный процесс.

Нерациональное применение противомикробных препаратов - ключевая причина развития толе-

рантности. Также, важную роль играют несвоевременное установление лабораторными методами ферментной инактивации антибиотиков и распространение генов резистентности. В настоящее время широко используются диски и среды с антибактериальными препаратами для обнаружения полирезистентности микроорганизмов. Наряду с этими методами применяются ПЦР-диагностика и секвенирование, позволяющие точно определять гены антибиотикорезистентности.

В связи с важностью и актуальностью данной темы многие ученые проводят исследования с целью обнаружения и изучения полирезистентности энтеробактерий, таких бактерий, как *E. coli*, и их распространения среди животных.

**Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, бактерии, бета-лактамазы, энтеробактерии, лошади.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Клинически значимые изоляты являются возбудителями инфекционно-воспалительных заболеваний. Данные микроорганизмы представляют потенциальную опасность развития инфекционного процесса, они обладают рядом биологических свойств, позволяющих переносить высокие дозы антибиотериальных препаратов и воздействию иммунной системы макроорганизма. Возбудители проявляют свои вирулентные свойства, приводящие к повреждению тканей организма хозяина, что значительно ограничивает возможность их эрадикации [2].

Наряду с клинически значимыми изолятами существуют колонизирующие изоляты, не представляющие особого вреда для макроорганизма. Они не являются причиной инфекции конкретной локализации. Следует отметить, что при наличии определенных условий (входные ворота инфекции, ослабленный иммунный статус и т.д.), колонизирующий изолят способен вызвать инфекционный процесс. При данных условиях клинически здоровые животные представляют собой латентных или скрытых носителей, не проявляющих признаков болезни и могут иметь этиологическое значение в наступлении инфекции [1].

Целью исследования является проведение анализа литературных данных по распространению энтеробактерий, продуцирующих бета-лактамазы, среди лошадей в коневодстве.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалами для статьи послужили множественные исследования ученых из Чехии, Японии, Канады, Дании, Франции, Германии и других стран. Основными методами являются структурный и системный анализ.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Проведено исследование М. de Lagarde, J. M. Faigbrother, и др. среди частных лошадей в конюшне в Квебеке, Канада, на наличие *E. coli* в фекалиях. Исследование проводилось среди клинически здоровых животных. После проведения учета результатов было установлено, что из 225 образцов 46,3% были положительны на наличие искомого микроорганизма. Из них 7,3% продуцировали фермент бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС), а их выделение в животноводческих помещениях приходилось на 18,8%. Из полученных данных можно сделать вывод, что микробиота кишечника лошади является резервуаром для генов продукции бета-лактамаз. Присутствие ферментов у животных может стать причиной возникновения инфекционных заболеваний среди лошадей при контактном распространении

данного микроорганизма [4].

Для исследования при госпитализации было обследовано в общей сложности 341 лошадь. Животные с клиническими признаками, связанными с коликами (233) или открытыми ранами (108), были отобраны для микробиологического исследования мазков со слизистой оболочки ноздрей, образцов фекалий и материала, взятого из открытых ран. По результатам были выведены следующие показатели: 10,7% проверенных образцов фекалий были положительными на бета-лактамазы, из них 10,5% приходится на особей с коликами, а 11%-с открытыми ранами. *E. coli*, продуцирующих БЛРС, были фенотипически устойчивы к трем или более классам противомикробных препаратов в 92,7% случаев. Результаты скрининга мазков со слизистой носовой полости у лошадей показали уровень обнаружения БЛРС-продуцирующих эшерихий 3,4% среди пациентов с коликами и 0,9% в группе животных с открытыми ранами. Таким образом, приводятся доказательства высокой скорости распространения полирезистентных возбудителей в медицинских учреждениях среди животных, четко отражая текущие проблемы ветеринарного инфекционного контроля. Следовательно, необходимы исследования в отношении первоисточников БЛРС-продуцирующих *E. coli* в коневодстве. Учитывая современную ситуацию в ветеринарной медицине, кажется очевидным, что необходимо уделять больше внимания профилактике для безопасности пациентов и персонала, в частности, в отношении общего зоонозного распространения возбудителей, вызывающих инфекции у лошадей [10].

Произведен отбор проб фекалий у 147 здоровых чистокровных скаковых лошадей ветеринарными врачами в Японской гоночной ассоциации в период с марта 2017 года по апрель 2018 года. Образцы были проверены на наличие полирезистентных микроорганизмов с использованием агара MacConkey, дополненного цефотаксимом 1 мкг/мл. Обнаружение генов ESBL было выполнено с помощью ПЦР и подтверждено секвенированием ДНК. В этом исследовании были выделены *E. coli*, продуцирующие бета-лактамазы расширенного действия, из 12 образцов фекалий лошадей (8,2%). Все БЛРС-производящие бактерии содержали гены blaCTX-M-2, и как blaTEM-1, так и blaCTX-M-2 были обнаружены в 9 изолятах (37,5%). Данные микроорганизмы показали устойчивость ко всем проверенным β-лактамам антибиотикам (100%), за которыми следуют триметоприм (66,7%), стрептомицин (62,5%), тетрациклин (25%) и окситетратциклин (25%). Это исследование показало, что скаковые лошади в Японии являются потенциальными резервуарами

полирезистентных бактерий, продуцирующих бета-лактамазы расширенного действия [8].

В своей работе Shnaiderman-Torban A., Navon-Venezia S., Paitan Y. и др. отобрали 169 взрослых лошадей из 16 различных хозяйств. Количество БЛРС-продуцирующих *E. coli* составила 12% (21/169); из них 22 изолята были молекулярно изучены. Основным видом была *E. coli* (91%), а основным геном БЛРС был СТХ-М-1 (54,5%). Данные подтверждают, что чистокровные скаковые лошади являются распространителями полирезистентных БЛРС-продуцирующих изолятов, некоторые из которых могут представлять зоонозную опасность. Рекомендации по снижению устойчивости к противомикробным препаратам среди лошадей заключаются в реализации принципа управления антибактериальными препаратами, включая результаты посевов культур и изучения чувствительности надлежащих доз и общего снижения зависимости от противомикробных средств. Дальнейшие исследования и активное наблюдение должны быть сосредоточены на понимании эпидемиологии БЛРС продукции и их путей передачи [6].

Исследование производилось на территории Университета ветеринарии и фармацевтики в Чехии. Из 37 проб фекалий лошадей было обнаружено 12 (32%) БЛРС-продуцирующих изолятов *E. coli*. 17 (34%) из 50 изолятов были выделены из конюшен, что указывает на общую загрязненность окружающей среды микробами. Горизонтальный перенос генов участвует в распространении *E. coli* с генами БЛРС продукции среди лошадей в клинике и центре верховой езды. Это исследование показывает, что *E. coli*, продуцирующие БЛРС, а также плазмиды, несущие гены БЛРС, представляющие клинический интерес, могут легко передаваться между лошадьми, живущими в тесном контакте. Присутствие бактерий, продуцирующих БЛРС и устойчивых к фторхинолонам увеличивает риск для здоровья животных. Результаты представленного исследования указывают на исключительную важность стратегий инфекционного контроля, таких как частая гигиена, барьерный уход, надлежащая очистка и дезинфекция. Такая практика должна свести к минимуму распространение устойчивых к антибиотикам бактерий, а также мобильных генетических детерминант, несущих гены устойчивости к антибиотикам в больничной среде [5].

Из общего поголовья была отобрана 91 лошадь, включая больных и клинически здоровых животных. БЛРС-производящие *E. coli* были идентифицированы с помощью диск-диффузного метода. Гены антибиотикорезистентности были проанализированы с помощью ПЦР и секвенирования. Были обнаружены *E. coli*, продуцирующие БЛРС-ферменты с подтвержденным геном в образцах 76 лошадей (84%). Анализ MLST (Multilocus sequence typing, типирование на основе мультилокусных последовательностей) - метод генетического типирования организмов выявил наличие 47 *E. coli*, организованных в четыре группы генетически связанных штаммов. Чаще всего встречаются ST10, ST641, ST1079 и ST1250. Что касается генов, то наиболее распро-

страненным был blaCTX-M-1 (91), за которым следует blaCTX-M-2 (26). Наиболее часто встречаемым типом плазмиды были IncH11, но также были идентифицированы плазмиды, принадлежащие к группам IncF, IncI1 и IncN. В заключение, высокая распространенность *E. coli*, продуцирующих БЛРС, была обнаружена у лошадей в конной клинике. Также, было детектировано большое разнообразие штаммов ST, генов БЛРС и типов плазмид, что свидетельствует о заражении микроорганизмами через несколько источников и внутрибольничном распространении. У этих лошадей могут развиваться трудноизлечимые инфекции, как показано у 58 животного, где идентичные изоляты культивировались из фекалий и раны [3].

Shnaiderman-Torban A, Navon-Venezia S, Dor Z, Paitan Y, Arielly H, Abu Ahmad W, Kelmer G, Fulde M, Steinman A. исследовали распространенность, молекулярные характеристики и факторы риска заражения энтеробактерий у лошадей, производящих бета-лактазы расширенного спектра действия. Работа включала три группы: сельскохозяйственные лошади (13 ферм, 192 голов); по госпитализации (168 голов) и лошади, госпитализированные на более чем на 72 часа, повторно отборочные из второй группы (86). Были взяты мазки со слизистой прямой кишки, подтверждено производство БЛРС и выявлены гены (полимеразная цепная реакция). Определена идентификация и восприимчивость к антибиотикам (VITEK-2). Показатели увеличились с 19,6% (33/168) при поступлении до 77,9% (67/86) во время госпитализации. Основными видами БЛРС-продуцирующих изолятов (192 изолята) были *E. coli* (59,9%, 115/192), *Enterobacter sp.* (17,7%, 34/192) и *Klebsiella pneumoniae* (13,0%, 25/192). Основной группой генов была СТХ-М-1 (56,8%). Во время госпитализации было выявлено значительное увеличение устойчивости к хлорамфениколу, энрофлоксацину, гентамицину и нитрофурантоину. Был продемонстрирован резервуар БЛРС-продуцирующих изолятов *E. coli* в конных хозяйствах со значительным преобладанием продукции бета-лактамаз, что указывает на необходимость управления рациональной антибиотикотерапией [7].

Сходство штамма *Escherichia coli* ST1250 и его одно- и двухместных вариантов (ST1250-SLV/DLV), полученного у лошадей в Европе, было изучено с помощью сравнительного анализа генома. Было обнаружено 54 изолята *E. coli* ST1250 и ST1250-SLV/DLV от здоровых и госпитализированных лошадей по всей Европе (Чешская Республика (23), Нидерланды (18), Германия (9), Дания (3) и Франция (1)) с 2008 по 2017 год, которые были подвергнуты секвенированию всего генома. Еще 25 генов *E. coli* ST1250 и ST1250-SLV/DLV были получены из общедоступных баз данных. Изоляты сравнивались по геномным особенностям, генам вирулентности и содержанию плазмид. Полные нуклеотидные последовательности 8 плазмид IncH11/ST9 и 1 плазмиды IncH11/ST2 были получены с помощью секвенирования PacBio или MinION. В коллекции из 79 изолятов только 10 были филогенети-

чески близкими. Большинство изолятов принадлежали к филогруппе B1 (73/79 [92,4%]) и переносили ген blaCTX-M-1 (58/79 [73,4%]). В плазмидном содержании изолятов преобладали IncHI1 ST9 (56/62 [90,3%]) и ST2 (6/62 [9,7%]), в то время как 84,5% (49/58) генов blaCTX-M-1 были связаны с наличием IncHI1 ST9 и 6,9% (4/58) с плазмидой IncHI1 ST2 в соответствующих изолятах. Последовательности плазмид IncHI1/ST9 имели 98% сходства независимо от страны происхождения и отличались только структурой и местом интеграции региона с множественной лекарственной устойчивостью [9].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы в этиологии инфекционных осложнений возрастает роль полирезистентных бактерий, среди которых ведущую позицию занимают энтеробактерии, продуцирующие бета-лактамазы расширенного спектра. Одной из главных проблем в лечении и профилактики заболеваний, помимо толерантности к антибактериальным препаратам, является носительство у клинически здоровых животных колонизирующих изолятов. Колонизирующие изоляты могут иметь этиологическое значение в развитии инфекционного процесса у отдельных категорий животных с учетом особенностей иммунного статуса. Исходя из вышеперечисленных данных, можно сделать вывод, что стратегия контроля играет важную роль в коневодстве и других сферах сельского хозяйства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Афиногенова, А.Г. Микробные изоляты - возбудители инфекционных осложнений: клиническая значимость, резистентность к антимикробным препаратам и пути ее преодоления/ Афиногенова А.Г., Афиногенов Г.Е., Спиридонова А.А.//Вестник гематологии.-2018.-14(4).-С. 20-21.
2. Макавчик, С.А. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рациональное применение антимикробных препаратов: монография/ Макавчик С.А., Сухинин А.А., Енгашев С.В., Кротова А.Л. - Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2021.-С. 152с.:ил.
3. Apostolakis, I. Occurrence and molecular characteristics of ESBL/AmpC-producing *Escherichia coli* in faecal samples from horses in an equine clinic/ I. Apostolakis, Eelco Franz, Angela H. A. M. van Hoek, Alice Florijn, Christiaan Veenman, Marianne M. Sloet-van Oldruitenborgh-Oosterbaan, Cindy Dierikx, Engeline van Duijkeren// *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. Vol. 72, Is. 7.- 2017.-P. 1915-1921.
4. De Lagarde, M. Risk Factors, and Characterization of Multidrug Resistant and ESBL/AmpC Producing *Escherichia coli* in Healthy Horses in Quebec, Canada, in 2015-2016/ M. de Lagarde, J. M. Fairbrother, and J. Arsenault//*Animals*.- 2020.- 10 (3).- P. 523.
5. Dolejska, M. Plasmids carrying bla(CTX-M-1) and qnr genes in *Escherichia coli* isolates from an equine clinic and a horseback riding centre/ M. Dolejska, E. Duskova, J. Rybarikova, D. Janoszowska, et al.// *The Journal of antimicrobial chemotherapy*.-2011.-66.-P. 757-764.
6. Shnaiderman-Torban, A. Extended spectrum  $\beta$  lactamase-producing *Enterobacteriaceae* shedding by race horses in Ontario, Canada/ Shnaiderman-Torban A., Navon-Venezia S., Paitan Y. et al.//*BMC Vet Res* 16.-2020.-P. 479
7. Shnaiderman-Torban, A. Extended-Spectrum  $\beta$ -lactamase-Producing *Enterobacteriaceae* Shedding in Farm Horses Versus Hospitalized Horses: Prevalence and Risk Factors/ Shnaiderman-Torban A, Navon-Venezia S, Dor Z, Paitan Y, Arielly H, Abu Ahmad W, Kelmer G, Fulde M, Steinman A.// *Animals*.- 2020.- 10(2).-P. 282
8. Sukmawinata, E. Extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Escherichia coli* isolated from healthy Thoroughbred racehorses in Japan/ E. Sukmawinata, W. Sato, S. Mitoma, et al.//*Journal of Equine Science*.-2019;30(3)7.-P. 47-53.
9. Valcek, A. Horsing Around: *Escherichia coli* ST1250 of Equine Origin Harboring Epidemic IncHI1/ST9 Plasmid with blaCTX-M-1 and an Operon for Short-Chain Fructooligosaccharide Metabolism/A. Valcek, P. Sismova, K. Nesporova, S. Overballe-Petersen, I. Bitar, I. Jamborova// *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. Vol. 65(5).-2021.-P. 1-11.
10. Walther, B. Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii* among horses entering a veterinary teaching hospital: The contemporary "Trojan Horse"/ B. Walther, Klein K-S, Barton A-K, Semmler T., Huber C., Wolf S.A., et al.// *Plos One*.-2018.-P. 1-12.

## CLINICALLY SIGNIFICANT AND COLONIZING ENTEROBACTERIA ISOLATES WITH EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE PRODUCTION AND THEIR SIGNIFICANCE IN HORSE BREEDING

Varvara S. Pushkina, student

Svetlana An. Makavchik, Dr. Habil. in Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0001-5435-8321](https://orcid.org/0000-0001-5435-8321)  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

This review article is devoted to the problem of the emergence and spread of antibiotic-resistant enterobacteria producing beta-lactamase in horse breeding.

Foal colibacillosis is an acute infectious disease of young animals, manifested by diarrhea, signs of severe intoxication and dehydration of the body, caused by pathogenic *Escherichia coli*. Foals get sick in the first 3-7 days after birth. Infection occurs alimentary, less often – aerogenic and intrauterine transmission. The source of infection are sick and recovered animals. The duration of the disease is 2-3 days with a mortality rate of up to 90%, which leads to multiple economic losses.

Multiresistant *Escherichia coli* can accumulate in the intestines of healthy animals and be excreted with fecal matter into the environment, which leads to the spread of pathogenic microflora among livestock. In this case, the animals are latent or hidden carriers that do not show clinical signs of the disease.

Clinically significant isolates are causative agents of infectious and inflammatory diseases. These microorganisms represent a potential hazard for the development of an infectious process, they exhibit virulent properties that lead to dam-

age to the tissues of the host organism, which significantly limits the possibility of their eradication.

Along with clinically significant isolates, there are colonizing isolates that do not cause infection at a specific site. It should be noted that under certain conditions, the colonizing isolate can cause an infectious process.

Irrational use of antimicrobials is a key reason for the development of tolerance. Also, the untimely detection of enzyme inactivation of antibiotics by laboratory methods and the spread of resistance genes play an important role. Currently, disks and media with antibacterial drugs are widely used to detect multidrug resistance of microorganisms. Along with these methods, PCR diagnostics and sequencing are used to accurately determine antibiotic resistance genes.

Due to the importance and relevance of this topic, many scientists are conducting research to detect and study the multiresistance of enterobacteria such as *E. coli*, and their spread among animals.

**Key words:** antibiotic resistance, bacteria, beta-lactamase, enterobacteria, horses.

## REFERENCES

1. Afinogenova, A.G. Microbial isolates - causative agents of infectious complications: clinical significance, resistance to antimicrobial drugs and ways to overcome it / Afinogenova A.G., Afinogenov G.E., Spiridonova A.A. // Bulletin of Hematology. -2018.-14(4). -WITH. 20-21.
2. Makavchik, S.A. Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and the rational use of antimicrobial drugs: monograph / Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Engashev S.V., Krotova A.L. - St. Petersburg: publishing house VVM, 2021.-p. 152s.:ill.
3. Apostolakis, I. Occurrence and molecular characteristics of ESBL/AmpC-producing *Escherichia coli* in faecal samples from horses in an equine clinic/ I. Apostolakis, Eelco Franz, Angela H. A. M. van Hoek, Alice Florijn, Christiaan Veenman, Marianne M. Sloet-van Oldruitenborgh-Oosterbaan, Cindy Dierikx, Engeline van Duijkeren// Journal of Antimicrobial Chemotherapy. Vol. 72, Is. 7.- 2017.-P. 1915–1921.
4. De Lagarde, M. Risk Factors, and Characterization of Multidrug Resistant and ESBL/AmpC Producing *Escherichia coli* in Healthy Horses in Quebec, Canada, in 2015-2016/M. de Lagarde, J. M. Fairbrother, and J. Arsenault// Animals.- 2020.- 10(3).- P. 523.
5. Dolejska, M. Plasmids carrying bla(CTX-M-1) and qnr genes in *Escherichia coli* isolates from an equine clinic and a horseback riding centre/ M. Dolejska, E. Duskova, J. Rybarikova, D. Janoszowska, et al.// The Journal of antimicrobial chemotherapy.-2011.-66.-P. 757-764.
6. Shnaiderman-Torban, A. Extended spectrum  $\beta$  lactamase-producing *Enterobacteriaceae* shedding by race horses in Ontario, Canada/ Shnaiderman-Torban A., Navon-Venezia S., Paitan Y. et al.//BMC Vet Res16.-2020.-P. 479
7. Shnaiderman-Torban, A. Extended-Spectrum  $\beta$ -lactamase-Producing *Enterobacteriaceae* Shedding in Farm Horses Versus Hospitalized Horses: Prevalence and Risk Factors/ Shnaiderman-Torban A, Navon-Venezia S, Dor Z, Paitan Y, Arielly H, Abu Ahmad W, Kelmer G, Fulde M, Steinman A.// Animals.- 2020.- 10(2).-P. 282
8. Sukmawinata, E. Extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Escherichia coli* isolated from healthy Thoroughbred racehorses in Japan/ E. Sukmawinata, W. Sato, S. Mitoma, et al.//Journal of Equine Science.-2019;30(3)7-P. 47-53.
9. Valcek, A. Horsing Around: *Escherichia coli* ST1250 of Equine Origin Harboring Epidemic IncH11/ST9 Plasmid with blaCTX-M-1 and an Operon for Short-Chain Fructooligosaccharide Metabolism/A. Valcek, P. Sismova, K. Nesporova, S. Overballe-Petersen, I. Bitar, I. Jamborova// Antimicrobial Agents and Chemotherapy. Vol. 65(5).- 2021.-P. 1-11.
10. Walther, B. Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) producing *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii* among horses entering a veterinary teaching hospital: The contemporary "Trojan Horse"/ B. Walther, Klein K-S, Barton A-K, Semmler T., Huber C., Wolf S.A., et al.// Plos One.-2018.-P. 1-12.

УДК: 579.[844.12+852.13].083.18

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.42

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗОЛЯТОВ *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS* И *FUSOBACTERIUM NECROPHORUM*

Моисеева Карина Абдукажоревна<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0003-4526-7430](https://orcid.org/0000-0003-4526-7430)

Сухинин Александр Александрович<sup>1</sup>, д-р.биол.наук, профессор, [orcid.org/0000-0002-1245-3440](https://orcid.org/0000-0002-1245-3440)

Попова Маргарита Руслановна<sup>2</sup>, младший научный сотрудник

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, Россия

## РЕФЕРАТ

Статья посвящена дифференциальной диагностике штаммов *Clostridium perfringens* и *Fusobacterium necrophorum* в исследуемом материале крупного рогатого скота. Тема исследования актуальна, так как рациональная, своевременная и точная диагностика этиологии инфекционных болезней крупного рогатого скота в условиях промышленного скотоводства предупреждает возникновение и передачу инфекционных агентов, обеспечивая тем самым экономически выгодное бесперебойное производство высокопитательных продуктов и сырья.

Своевременный и точный диагноз позволяет ветеринарным врачам назначить эффективный план лечения и профилактики для предупреждения возникновения и распространения инфекционных болезней крупного рогатого скота, в том числе, болезней кишечной группы [2,6]. Одной из причин геморрагического энтерита, снижения продуктивности и летальности от 25% молодняка может являться энтеротоксемия, ассоциированная с токсинпродуцирующими штаммами *Clostridium perfringens*. Дифференциальная диагностика является обязательным этапом комплексной постановки диагноза, учитывая эпизоотологические данные, клинические признаки больных и условно больных животных, патологоанатомических данных вынужденно убитых и павших животных, лабораторных методов диагностики, в том числе бактериологический и молекулярно-генетический методы.

В результате исследования были применены оптимальные методы лабораторной диагностики, включая бактериоскопию, метод чистых культур и полимеразную цепную реакцию (ПЦР), что позволило идентифицировать штаммы *Fusobacterium necrophorum* и *Clostridium perfringens*. Точная и быстрая идентификация возбудителей *Fusobacterium necrophorum* и *Clostridium perfringens* позволит ветеринарным врачам в короткие сроки разработать план лечебно-профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** *Fusobacterium necrophorum*, *Clostridium perfringens*, крупный рогатый скот, диагностика, энтеротоксемия.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Энтеротоксемия крупного рогатого скота, вызванная *Clostridium perfringens* и ассоциациями с бактериями, вирусами и грибами, относится к актуальной проблеме здравоохранения и ветеринарии [4,5]. *Clostridium perfringens* является грамположительной, анаэробной, спорообразующей, неподвижной, полиморфной палочкой, широко распространенной в окружающей среде: почве, сточных водах, продуктах животноводства [3,4,8]. Патогенное действие *Clostridium perfringens* обусловлено факторами патогенности – способностью к продукции токсина, экзотоксина и ферментов агрессии [3,4,9].

Дифференциальная диагностика смешанных инфекций проводится бактериологическим, серологическим и молекулярно-генетическим методами: наиболее частыми возбудителями инфекционной диареи крупного рогатого скота являются энтеропатогенные штаммы *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Streptococcus spp*, *Salmonella enteridis* и *Salmonella dublin*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella spp*, а также рота-, коронавирусы [8].

В Северо-Западном регионе в процессе исследования были изучены пробы – содержимое прямой кишки и ран дистальных отделов конечностей 49 голов крупного рогатого скота с целью дифференциальной диагностики бактерий. У животных регистрировали такие клинические признаки, как повышение температуры тела, отказ от корма, общая интоксикация, диарея с примесью слизи и крови, обильное газообразование, раны с гнойным содержимым, нервные явления и др. Такие клинические и патологоанатомические признаки, как некротический или гемморагический энтерит, энтеротоксемии и раны дистальных отделов конечностей могут быть вызваны другими возбудителями, например, *Fusobacterium necrophorum* [1].

Некробактериоз — зооантропонозная инфекционная болезнь, характеризующаяся гнойно-некротическим поражением кожи, слизистых оболочек, внутренних органов и конечностей, распространяющаяся с током крови, образуя в органах вторичные некротические очаги – метастазы, вызываемая полиморфной палочкой *Fusobacterium necrophorum* [7]. Возбудитель некробактериоза — неподвижная грамотрицательная полиморфная палочка, являющаяся строгим анаэробом, спор и капсул не образует [7,10].

Проблема идентификации возбудителей является актуальной, учитывая повсеместную распространенность *Clostridium perfringens* и *Fusobacterium necrophorum*. Идентификация возбудителей проводится бактериологическим, серологическим и молекулярно-генетическим методами, в

зависимости от оснащения оборудованием, реагентами, культуральными средами лабораторий [2,5].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Идентификацию микроорганизмов проводили бактериологическим и биологическим методами, штамм *Clostridium perfringens* подтверждали молекулярно-генетическим методом, а именно, ПЦР в режиме реального времени. Исследовали гнойное содержимое с примесью крови копыт и межпальцевой щели телят и коров, содержимое прямой кишки.

Бактериологический метод включал в себя бактериоскопию и метод чистых культур. Мазки гнойного содержимого с примесью крови копыт и межпальцевой щели телят и коров, содержимое прямой кишки окрашивали по Граму.

Метод чистых культур включал в себя культивирование на селективной и дифференциально-диагностической средах, а именно сахарокровяном агаре и среде Китта-Тароцци в анаэробных условиях, при температуре 37°C, pH=7,6 с помощью системы атмосферной генерации для *in vitro* диагностики AnaeroGen W-ZIP Compact, чашки Петри помещали в анаэростат Anaerobic MLAB 3,0л (Россия) (Рис. 1).

ПЦР включала в себя выделение нуклеиновой кислоты микроорганизмов в пробе комплектом реагентов для выделения ДНК из клинического материала «ДНК-сорб-В», подбор праймеров, кодирующих ген  $\alpha$ -токсина *Clostridium perfringens* и амплификацию в режиме реального времени с помощью амплификатора Real-Time ДТ-96.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

В молодой культуре, где патологическим материалом для исследования служило содержимое с примесью крови копыт и межпальцевой щели телят и коров, обнаруживали длинные зернисто-окрашенные нити, окрашивали карболовым фуксином и метиленовым синим (Рис. 2).

Наиболее чувствительны к возбудителю некробактериоза кролики и белые мыши [1,7,10]. Белую мышь заражали эмульсией из патологического материала – суспензии из содержимого копыта и межпальцевой щели на физиологическом растворе. Заражение проводили под кожу хвоста в дозе 0,4 мл. На 3 день в окружности инъекции наблюдали опухоль и нагноение, на 6 день – некроз.

На 12 день регистрировали гибель мыши, при патологоанатомическом вскрытии наблюдали некроз мышц конечностей, гнойные очаги в печени, легких, сердце, откуда получили чистую культуру (Рис. 3).

Мазки-отпечатки печени на глюкозо-

кровяном агаре культивировали по вышеупомянутой технологии. Через 48 часов регистрировали очень мелкие колонии S-формы, диаметром менее 1 мм, выпуклые, серо-белого цвета с ровными краями (Рис. 4).

В молодой культуре, из колоний среды Китта-Тароцци, где патологическим материалом для исследования служило содержимое прямой кишки телят и коров, обнаруживали грамположительные, овальные, толстые палочки, расположенные одиночно, по морфологии схожих с *Clostridium perfringens* (Рис. 5).

На сахаро-кровяном агаре регистрировали серовато-белые, круглые, сочные, куполообразные S-колонии, с гладкими ровными краями, мутные с зоной β – гемолиза.

Методом ПЦР установили содержание в 12 из 49 исследуемых проб ДНК α –токсина *Clostridium perfringens*.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования были применены оптимальные методы лабораторной диагностики, включая бактериоскопию, метод чистых культур и полимеразную цепную реакцию, что позволило идентифицировать штаммы *Fusobacterium necrophorum* и *Clostridium perfringens*. Результаты бактериологической диагностики *Fusobacterium necrophorum* согласуются с данными Сущих В.Ю., Мусаевой А. К., Егоровой Н. Н. в 2022 году – культуры возбудителя обладали высокой патогенностью для лабораторных животных [7]; результаты бактериологической диагностики *Clostridium perfringens* согласуются с данными Литусова Н.В. [3].

Точная и быстрая идентификация возбудителей *Fusobacterium necrophorum* и *Clostridium perfringens* позволит ветеринарным врачам в короткие сроки разработать план лечебно-профилактических мероприятий.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология

и иммунология. Часть 3. Частная микробиология: учебник / В. Н. Кисленко, Н. В. Колычев, О. С. Суворина. – М.: КолосС, 2007 – 215 с.

2. Кулагина, М. Г. "Дифференциальная диагностика острых диарейных инфекций" Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение, 2013– № 4 – С. 39-47.

3. Литусов Н.В. Возбудители клостридиальной анаэробной инфекции. Иллюстрированное учебное пособие. – Екатеринбург: УГМУ, 2017. – 19 с.

4. Лобзин Ю. В. Современные представления об этиопатогенетических и генетических особенностях токсинов *Clostridium perfringens* /Кветная А.С., Скрипченко Н.В., Железова Л. И.//Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2021. Том.98. №1. – С. 91-97.

5. Макавчик, С. А. Механизмы резистентности к антимикробным препаратам у микроорганизмов, выделенных от крупного рогатого скота/ Макавчик С.А., Кротова А.Л., Баргман Ж.Е., Сухинин А.А., Приходько Е.И.// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.- 2020; 4: 41–46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.

6. Смирнова Л.И., Макавчик С.А. Клиническая ветеринарная микробиология: учебное пособие - Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2022., с. 228.: ил.

7. Сущих В.Ю., Мусаева А.К., Егорова Н.Н. Некробактериоз крупного рогатого скота. Национальная ассоциация ученых, № 77, 2022, с. 10-18.

8. Хурамшина М.Т., Махмутов А.Ф., Спиридонов Г.Н., Макаев Х.Н. Распространение желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят в регионе Среднего Поволжья // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasprostranenie-zheludochno-kishechnykh-zabolevaniy-novorozhdennykh-telyat-v-regione-srednego-povolzhya> (дата обращения: 07.03.2023).

9. McClane, B.A.; Uzal, F.A.; Miyakawa, M.F.; Lyerly, D.; Wilkins, T.D. The enterotoxigenic clostridia. In The Prokaryotes, 3rd ed.; Dworkin, M., Falkow,



Рисунок 1. Чашки Петри в анаэроостате Anaerobic MLAB 3,0л.



Рисунок 2. *Fusobacterium spp.*, x100.

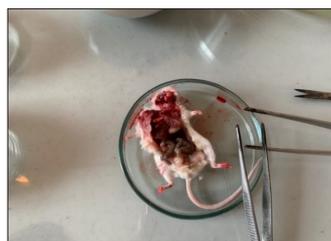


Рисунок 3. Вскрытие белой мыши, зараженной эмульсией из патологического материала



Рисунок 4. Колонии *Fusobacterium spp.* на глюкозо-кровяном агаре

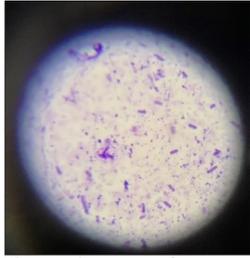


Рисунок 5. *Clostridium perfringens* spp., x100.

S., Rosenberg, E., Schleifer, H., Stackebrandt, E., Eds.; Springer NY /Press: New York, NY, USA, 2006; pp. 688-752.

10. Tadepalli S, Narayanan SK, Stewart GC, Chengappa MM, Nagaraja TG. *Fusobacterium necrophorum*: a ruminal bacterium that invades liver to cause abscesses in cattle. *Anaerobe*. 2009 Feb-Apr;15(1-2):36-43. doi: 10.1016/j.anaerobe.2008.05.005. Epub 2008 May 24. PMID: 18595747.

#### IDENTIFICATION OF *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS* AND *FUSOBACTERIUM NECROPHORUM* ISOLATES

Karina A. Moiseeva<sup>1</sup>, postgraduate student, [orcid.org/0000-0003-4526-7430](https://orcid.org/0000-0003-4526-7430)

Alexander A. Sukhinin<sup>1</sup>, Dr. Habil. in Biological Sciences, Professor, [orcid.org/0000-0002-1245-3440](https://orcid.org/0000-0002-1245-3440)

Margarita R. Popova<sup>2</sup>, junior researcher

<sup>1</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

<sup>2</sup>Saint-Petersburg Pasteur Institute

The article is devoted to the differential diagnosis of strains of *Clostridium perfringens* and *Fusobacterium necrophorum* in the studied material of cattle. The research topic is relevant, since rational, timely and accurate diagnosis of the etiology of infectious diseases in cattle in the conditions of industrial cattle breeding prevents the occurrence and transmission of infectious agents, thereby ensuring cost-effective uninterrupted production of highly nutritious products and raw materials.

Timely and accurate diagnosis allows veterinarians to prescribe an effective treatment and prevention plan to prevent the occurrence and spread of infectious diseases in cattle, including intestinal diseases [2,6]. One of the causes of hemorrhagic enteritis, reduced productivity and mortality from 25% of young animals may be enterotoxemia associated with toxin-producing strains of *Clostridium perfringens*. Differential diagnosis is an obligatory step in a comprehensive diagnosis, taking into account epizootological data, clinical signs of sick and conditionally sick animals, pathoanatomical data of forcedly killed and dead animals, laboratory diagnostic methods, including bacteriological and molecular genetic methods.

As a result of the study, optimal methods of laboratory diagnostics were applied, including bacterioscopy, the method of pure cultures and polymerase chain reaction (PCR), which made it possible to identify strains of *Fusobacterium necrophorum* and *Clostridium perfringens*. Accurate and rapid identification of pathogens *Fusobacterium necrophorum* and *Clostridium perfringens* will allow veterinarians to develop a plan of treatment and preventive measures in a short time.

**Key words:** *Fusobacterium necrophorum*, *Clostridium perfringens*, cattle, diagnostics, enterotoxemia.

#### REFERENCES

1. Kislenco VN Veterinary microbiology and immunology. Part 3. Private microbiology: textbook / V. N. Kislenco, N. V. Kolychev, O. S. Suvorina. - M.: KolosS, 2007 - 215 p.
2. Kulagina, M. G. "Differential diagnosis of acute diarrheal infections" Infectious diseases: News. Opinions. Education, 2013 - No. 4 - P. 39-47.
3. Litusov N.V. Causative agents of clostridial anaerobic infection. Illustrated tutorial. - Yekaterinburg: USMU, 2017. - 19 p.
4. Lobzin Yu. V. Modern ideas about the etiopathogenetic and genetic features of *Clostridium perfringens* toxins / Kvetnaya A.S., Skripchenko N.V., Zhelezova L. I. // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunology. 2021. Vol.98. No. 1. - S. 91-97.
5. Makavchik, S. A. Mechanisms of resistance to antimicrobial drugs in microorganisms isolated from cattle / Makavchik S. A., Krotova A. L., Bargman Zh. E., Sukhinin A. A., Prikhodko E. I. // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2020; 4:41-46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.
6. Smirnova L.I., Makavchik S.A. Clinical veterinary microbiology: textbook - St. Petersburg: VVM publishing

house, 2022., p. 228.: ill.

7. Suschih V. Y., Musaeva A. K., and Egorova N. N. "NECROBACTERIOSIS OF CATTLE" National Association of Scientists, no. 77, 2022, pp. 10-18.

8. Khuramshina M.T., Makhmutov A.F., Spiridonov G.N., Makaev Kh.N. The spread of gastrointestinal diseases of newborn calves in the Middle Volga region // *Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman*. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasprostraneniye-zheludochno-kishechnyh-zabolevaniy-novorozhdennyh-telyat-v-regione-srednego-povolzhya> (date of access: 03/07/2023).

9. McClane, B.A.; Uzal, F. A.; Miyakawa, M. F.; Lyerly, D.; Wilkins, T.D. The enterotoxic clostridia. In *The Prokaryotes*, 3rd ed.; Dworkin, M., Falkow, S., Rosenberg, E., Schleifer, H., Stackebrandt, E., Eds.; Springer NY /Press: New York, NY, USA, 2006; pp. 688-752.

10. Tadepalli S, Narayanan SK, Stewart GC, Chengappa MM, Nagaraja TG. *Fusobacterium necrophorum*: a ruminal bacterium that invades the liver to cause abscesses in cattle. *Anaerobe*. 2009 Feb-Apr;15(1-2):36-43. doi: 10.1016/j.anaerobe.2008.05.005. Epub 2008 May 24. PMID: 18595747.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстового 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-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,**

**e-mail: 3656935@gmail.com**

## УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ ЭНТЕРОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МОЛОКА ПРИ ИНФЕКЦИОННЫХ МАСТИТАХ КОРОВ

Макавичик Светлана Анатольевна, д-р.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0001-5435-8321](https://orcid.org/0000-0001-5435-8321),  
Павлова В.С., студент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Для успешной фармакотерапии животных важным является видовая идентификация возбудителей *Enterococcus faecalis*, выделенных из молока при инфекционных маститах коров, анализ антибиотикограммы и интерпретация результатов, лабораторный контроль за механизмами антибиотикорезистентности. Это необходимо ветеринарным врачам для осуществления рационального подбора антибактериальных препаратов и прогнозирования их клинической эффективности.

Цель исследования – изучение устойчивости к антимикробным препаратам бактерий *Enterococcus faecalis*, выделенных из молока при инфекционных маститах коров.

В период с 2021 по 2022 год из маститного молока коров было выделено 100 штамм микроорганизмов. Полученные штаммы были идентифицированы грамотрицательные бактерии в 32% случаев выделения, грамположительные бактерии – 68%, из них 14% *Enterococcus faecalis*.

При интерпретации антибиотикограммы большинство изолятов *Enterococcus faecalis* чувствительны к тетрациклину в 21,4% случаев выделения, ампициллину, амоксициллину в 100%. Отмечена резистентны к тетрациклину в 78,6% случаев выделения, гентамицину, цефалексину, цефотаксиму, эритромицину, клиндамицину, линкомицину, тобрамицину, цефтриаксону и стрептомицину в 100%.

Антибиотикорезистентность коррелирует с клинической неэффективностью антимикробных препаратов в ветеринарной медицине.

Полирезистентность *Enterococcus faecalis* к различным группам антибактериальных средств приводит к ограниченному применению антибиотиков, что существенно сокращает возможности терапии и сказывается на экономическом состоянии сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** *Enterococcus faecalis*, антимикробные препараты, антибиотикорезистентность, бета-лактамазы, вирулентность, мастит.

### ВВЕДЕНИЕ

Бактерии рода *Enterococcus* являются облигатными представителями нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта млекопитающих, однако также они являются условно-патогенными микроорганизмами, играющими важную роль в этиологии и патогенезе болезней животных: маститов, инфекций мочевыводящих путей, септических инфекций и эндокардитов. Способность энтерококков вызывать инфекционный процесс обусловлена наличием широкого спектра факторов патогенности [1, 3, 9,10,11].

Энтерококки обладают антагонистическими свойствами. Они обусловлены образованием молочной кислоты и снижением pH, что подавляет рост многих микроорганизмов. Также энтерококки синтезируют энтероцины – антимикробные вещества, регулирующие численность популяции бактерий. К энтероцинам относится гемолитический энтероцин (цитолизин), *Enterococcus faecalis* синтезирует энтероцин В, AS-48, EFS2, энтероцин 4 и бактериоцин 21, энтеролизин А [2,4,5].

Патогенность *E. faecalis* обусловлена генетически рядом свойств данных бактерий. К ним относится наличие цитолизина, который способен разрушать эпителиальные клетки кишечника, эритроциты и лейкоциты. Другим фактором патогенности *E. faecalis* является наличие адгезинов, которые обуславливают проникновение *E. faecalis* в энтероциты, что способствует переме-

щению бактерий через стенку кишечника. Также фактором патогенности считается наличие ряда ферментов. Так, фермент желатиназа специфичен в отношении биологически активных белков и коллагена, продукция желатиназы является одним из факторов образования биопленки [6,7].

Биопленка является фактором персистенции и патогенности *E. faecalis*. Также к факторам персистенции относится наличие антилизоцимной, антикомплемментарной, антиинтерфероновой, антитромбоцитарной, катионно-белковой и антибетагализиновой активности, что обеспечивает выживание *E. faecalis* в пищеварительном тракте [1,3].

Важным фактором вирулентности энтерококков является их природная устойчивость к широкому спектру антибактериальных препаратов. Энтерококки устойчивы к цефалоспорином, пенициллинам, гликопептидам (ванкомицин), к действию пенициллаз, аминогликозидов в низких концентрациях, хинолонов, линкозамидов [1,3,4,5].

В связи со способностью передачи антибиотикорезистентности, особое значение приобретает устойчивость энтерококков в ванкомицину, так как гены устойчивости к ванкомицину способны передаваться более вирулентным видам бактерий [1].

Антибиотикорезистентность *E. faecalis* является актуальной проблемой, так как продукты животного происхождения часто контаминированы резистентными энтерококками, что способ-

ствует передаче генов устойчивости к антибактериальным препаратам энтерококкам организма человека или плотоядных животных [8].

Также существуют данные, согласно которым резистентные энтерококки могут передаваться человеку от домашнего животного вследствие тесного контакта с ним [11, 12, 13].

Цель исследования – изучение устойчивости к антимикробным препаратам бактерий *Enterococcus faecalis*, выделенных из молока при инфекционных маститах коров.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2021 по 2022 год из маститного молока коров было выделено 100 штамм микроорганизмов. Полученные штаммы были идентифицированы грамотрицательные бактерии в 32% случаев выделения, грамположительные бактерии - 68 %, из них 14% *Enterococcus faecalis*.

Чувствительность к антибиотикам определяли при помощи диско-диффузионного метода. Результаты антибиотикорезистентности интерпретировали с учетом рекомендаций EUCAST (Европейского комитета по определению чувствительности к антимикробным препаратам [14,15]).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты изучения антибиотикорезистентности клинических изолятов *Enterococcus faecalis* показали, что большинство из них (n=14) обладают полирезистентностью к более чем 2 группам антимикробных препаратов (табл.1).

Антибиотикорезистентность *Enterococcus faecalis* коррелирует с клинической неэффективностью антимикробных препаратов в ветеринарной медицине.

*Enterococcus faecalis* обладает природной резистентностью к ряду антибиотиков, включая цефалоспорины, аминогликозиды, макролиды, сульфаниламиды, фузидиевую кислоту, клиндамицину.

При интерпретации антибиотикограммы большинство изолятов *Enterococcus faecalis* чувствительны к тетрациклину (n=3), ампициллину (n=14), амоксициллину (n=14), а также резистентны к тетрациклину (n=11), гентамицину (n=14), цефалексину (n=14), цефотаксиму (n=14), эритромицину (n=14), клиндамицину (n=14), линкомицину (n=14), тобрамицину (n=14), цефтриаксону (n=14) и стрептомицину (n=14).

Полирезистентность *Enterococcus faecalis* к

различным группам антибактериальных средств приводит к ограниченному применению антибиотиков, что существенно сокращает возможности терапии и сказывается на экономическом состоянии сельского хозяйства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам лабораторного исследования получены новые данные о этиологической структуре, возникновении и распространении возбудителей гнойно-септических болезней животных *Enterococcus faecalis* с целью коррекции лечебно-диагностических и противоэпизоотических мероприятий в ветеринарной практике.

Полирезистентность микроорганизмов *Enterococcus faecalis* к различным группам антибактериальных средств приводит к ограниченному применению антибиотиков, что существенно сокращает возможности терапии и сказывается на экономическом состоянии сельского хозяйства.

Работа выполнена в соответствии с тематическим планом-заданием на выполнение НИР по заданию Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2023 году.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баркова, А.С. Микробная экология кожи и секрета вымени у лактирующих коров/Баркова А.С., Шурманова Е.И.// В сборнике: Проблемы репродуктивного здоровья животных и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных и 45-летию ветеринарной и научно-практической деятельности профессора Р. Г. Кузьмича. Витебск, 2022. С. 12-16.
2. Макавчик С.А., Сухинин А.А., Енгашев С.В., Кротова А.Л. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рациональное применение антимикробных препаратов: монография - Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2021.с. 152.: ил.
3. Макавчик, С.А. Механизмы резистентности к антимикробным препаратам у микроорганизмов, выделенных от крупного рогатого скота/ Макавчик С.А., Кротова А.Л., Баргман Ж.Е., Сухинин А.А., Приходько Е.И.// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.- 2020; 4: 41–46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.
4. Макавчик, С.А. Рациональная фармакотерапия

Таблица 1.

Антибиотикорезистентные профили *Enterococcus faecalis*

	Ампициллин	Амоксициллин	Цефалоспорины I (цефалексин)	Цефалоспорины III (цефотаксим)	Цефалоспорины III (цефтриаксон)	Эритромицин	Клиндамицин	Линкомицин	Тетрациклин	Тобрамицин	Гентамицин	Стрептомицин	Ванкомицин
<i>Enterococcus faecalis</i> (n=11)	Ч	Ч	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Ч
<i>Enterococcus faecalis</i> (n=3)	Ч	Ч	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Ч	Р	Р	Р	Ч

Примечание: Р – резистентность, Ч- чувствительность.

животных с основами ранжирования антимикробных препаратов в ветеринарных лабораториях/ Макавчик С.А.// Ветеринария. - 2022. - № 2. - С. 9-12.

5. Макавчик, С.А. Бактериальные болезни крупного рогатого скота, вызванные полирезистентными микроорганизмами (диагностика, лечение и профилактика): автореферат дис.... доктора ветеринарных наук: 06.02.02, 06.02.03/ Макавчик Светлана Анатольевна- 2021 -39 с.

6. Макавчик, С.А. Этиологическая структура возбудителей мастита коров и их характеристика чувствительности к антибактериальным препаратам в Северо-Западном регионе/ Макавчик С.А., Сухинин А.А., Кротова А.Л., Селиванова Л.В., Приходько Е.И. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2020. - № 1. - С. 66-71.

7. Миронова А.В., Коршукова О.А. Факторы вирулентности энтерококков // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-virulentnosti-enterokokkov-1> (дата обращения: 23.02.2023).

8. Смирнова Л.И., Макавчик С.А. Клиническая ветеринарная микробиология - Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2022.с. 228.: ил.

9. Ручко, Е.Н. Гены антибиотикорезистентности как проблема XXI века/ Ручко Е.Н., Плешакова В.И.// В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования по приоритетным направлениям биоэкологии и биотехнологии. Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Гл. редактор Е.И. Антонова. Чебоксары, 2022.- С. 90-93.

10. Manson JM, Keis S, Smith JM, Cook GM. Charac-

terization of a vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis* (VREF) isolate from a dog with mastitis: further evidence of a clonal lineage of VREF in New Zealand. J Clin Microbiol. 2003 Jul;41(7):3331-3. doi: 10.1128/JCM.41.7.3331-3333.2003. PMID: 12843085; PMCID: PMC165302.

11. Pomba C, Couto N, Moodley A. Treatment of a lower urinary tract infection in a cat caused by a multi-drug methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* and *Enterococcus faecalis*. J Feline Med Surg. 2010 Oct;12(10):802-6. doi: 10.1016/j.jfms.2010.04.006. Epub 2010 Jul 6. PMID: 20609607.

12. Soheili S, Ghafourian S, Sekawi Z, Neela V, Sadeghifard N, Ramli R, Hamat RA. Wide distribution of virulence genes among *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* clinical isolates. ScientificWorldJournal. 2014;2014:623174. doi: 10.1155/2014/623174. Epub 2014 Jul 15. PMID: 25147855; PMCID: PMC4124215.

13. Song SJ, Lauber C, Costello EK, Lozupone CA, Humphrey G, Berg-Lyons D, Caporaso JG, Knights D, Clemente JC, Nakielny S, Gordon JI, Fierer N, Knight R. Cohabiting family members share microbiota with one another and with their dogs. Elife. 2013 Apr 16;2:e00458. doi: 10.7554/eLife.00458. PMID: 23599893; PMCID: PMC3628085.

14. EUCAST. Экспертные правила определения чувствительности к антибиотикам EUCAST. Доступно по адресу: [https://www.eucast.org/expert.org/expert\\_rules\\_and\\_intrinsic\\_resistance/](https://www.eucast.org/expert.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance/)

15. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). MIC distributions and ECOFFs <https://mic.eucast.org/search/>.

## RESISTANCE TO ANTIMICROBIAL PREPARATIONS OF ENTEROCOCCIS ISOLATED FROM MILK DURING INFECTIOUS MASTITIS IN COWS

Svetlana A. Makavchik, Dr. Habil. in Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0001-5435-8321](https://orcid.org/0000-0001-5435-8321)  
V.S. Pavlova, student

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

For successful pharmacotherapy of animals, it is important to identify species of *Enterococcus faecalis* pathogens isolated from milk in infectious mastitis of cows, analyze the antibiogram and interpret the results, and laboratory control over the mechanisms of antibiotic resistance. This is necessary for veterinarians to rationally select antibacterial drugs and predict their clinical effectiveness.

The purpose of the study was to study the resistance to antimicrobial drugs of *Enterococcus faecalis* bacteria isolated from milk in infectious mastitis of cows.

In the period from 2021 to 2022, 100 strains of microorganisms were isolated from the mastitis milk of cows. The obtained strains were identified as gram-negative bacteria in 32% of isolation cases, gram-positive bacteria - 68%, of which 14% were *Enterococcus faecalis*.

When interpreting the antibiogram, most isolates of *Enterococcus faecalis* are sensitive to tetracycline in 21.4% of isolation cases, ampicillin, amoxicillin in 100%. It was noted resistant to tetracycline in 78.6% of cases of isolation, gentamicin, cephalexin, cefotaxime, erythromycin, clindamycin, lincomycin, tobramycin, ceftriaxone and streptomycin in 100%.

Antibiotic resistance correlates with the clinical failure of antimicrobials in veterinary medicine.

Multi-resistance of *Enterococcus faecalis* to various groups of antibacterial agents leads to limited use of antibiotics, which significantly reduces the possibilities of therapy and affects the economic condition of agriculture.

**Key words:** *Enterococcus faecalis*, antimicrobials, antibiotic resistance, beta-lactamases, virulence, mastitis.

## REFERENCES

1. Barkova, A.S. Microbial ecology of skin and udder secretion in lactating cows/Barkova AS, Shurmanova EI// In the collection: Problems of reproductive health of animals and ways to solve them. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the Department of Obstetrics, Gynecology and Biotechnology of Animal Reproduction and the 45th anniversary of the veterinary and scientific and practical activities of Professor R. G. Kuzmich. Vitebsk, 2022, pp. 12-16.

2. Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Engashev S.V., Krotova A.L. Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and the rational use of antimicrobial drugs: monograph - St. Petersburg: VVM, 2021.p. 152.: ill.

3. Makavchik, S.A. Mechanisms of resistance to antimicrobial drugs in microorganisms isolated from cattle / Makavchik S.A., Krotova A.L., Bargman Zh.E., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I.// Legal regulation issues in veterinary medicine. - 2020; 4:41-46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.

4. Makavchik, S.A. Rational pharmacotherapy of animals

with the basics of ranking antimicrobial drugs in veterinary laboratories / Makavchik S.A. // Veterinary. - 2022. - No. 2. - S. 9-12.

5. Makavchik, S.A. Bacterial diseases of cattle caused by multidrug-resistant microorganisms (diagnosis, treatment and prevention): abstract of dissertation.... Doctors of Veterinary Sciences: 06.02.02, 06. 02.03 / Makavchik Svetlana Anatolyevna - 2021 -39 p.

6. Makavchik, S.A. Etiological structure of causative agents of mastitis in cows and their sensitivity to antibacterial drugs in the North-West region / Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Krotova A.L., Selivanova L.V., Prikhodko E. .AND. //Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2020. - No. 1. - S. 66-71.

7. Mironova A.V., Korshukova O.A. Virulence factors of enterococci // Health. Medical ecology. The science. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-virulentnosti-enterokokkov-1> (date of access: 02/23/2023).

8. Smirnova L.I., Makavchik S.A. Clinical veterinary microbiology - St. Petersburg: publishing house VVM, 2022.p. 228.: ill.

9. Ruchko, E.N. Antibiotic resistance genes as a problem of the XXI century/ Ruchko EN, Pleshakova VI// In the collection: Fundamental and applied research in priority areas of bioecology and biotechnology. Collection of materials of the V All-Russian scientific-practical conference with international participation. Ch. editor E.I. Antonova. Cheboksary, 2022.- S. 90-93.

10. Manson JM, Keis S, Smith JM, Cook GM. Characterization

of a vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis* (VREF) isolate from a dog with mastitis: further evidence of a clonal lineage of VREF in New Zealand. J Clin Microbiol. 2003 Jul;41(7):3331-3. doi: 10.1128/JCM.41.7.3331-3333.2003. PMID: 12843085; PMCID: PMC165302.

11. Pomba C, Couto N, Moodley A. Treatment of a lower urinary tract infection in a cat caused by a multi-drug methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* and *Enterococcus faecalis*. J Feline Med Surg. 2010 Oct;12(10):802-6. doi: 10.1016/j.jfms.2010.04.006. Epub 2010 Jul 6. PMID: 20609607.

12. Soheili S, Ghafourian S, Sekawi Z, Neela V, Sadeghifard N, Ramli R, Hamat RA. Wide distribution of virulence genes among *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* clinical isolates. ScientificWorldJournal. 2014;2014:623174. doi: 10.1155/2014/623174. Epub 2014 Jul 15. PMID: 25147855; PMCID: PMC4124215.

13. Song SJ, Lauber C, Costello EK, Lozupone CA, Humphrey G, Berg-Lyons D, Caporaso JG, Knights D, Clemente JC, Nakielny S, Gordon JI, Fierer N, Knight R. Cohabiting family members share microbiota with one another and with their dogs. Elife. 2013 Apr 16;2:e00458. doi: 10.7554/eLife.00458. PMID: 23599893; PMCID: PMC3628085.

14. EUCAST. EUCAST Expert Rules for Antibiotic Susceptibility Testing. Available at: [https://www.eucast.org/expert.org/expert\\_rules\\_and\\_intrinsic\\_resistance/](https://www.eucast.org/expert.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance/)

15. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). MIC distributions and ECOFFs <https://mic.eucast.org/search/>.

УДК 579.869:637.5.075

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.49

## ***BROCHOTHRIX THERMOSPACTA* КАК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СРОКОВ ГОДНОСТИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Смирнова Любовь Ивановна, канд.ветеринар.наук, доцент  
Рыжакова Анастасия Михайловна, студент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### **РЕФЕРАТ**

Микробная порча пищевых продуктов приводит к значительным потерям с негативными социальными и экономическими последствиями. Чтобы лучше контролировать загрязнение и микробиологическую порчу пищевых продуктов, введен в действие новый ГОСТ Р 70354-22. Мясо и мясные продукты. Общие требования и порядок проведения испытаний для обоснования сроков годности (дата издания 29.09.2022 г). Большое значение придается выявлению и определению количества дополнительного микробиологического показателя *Brochothrix thermosphacta* в мясе, мясных и мясосодержащих продуктах, упакованных с применением вакуума или модифицированной газовой атмосферы. *Brochothrix sp.* может стать доминирующим видом порчи мяса в упаковке с МГА и вакуумной упаковке при наличии достаточного количества кислорода. *Brochothrix* вызывает ослизнение и появление липкости поверхности мяса, неприятные запахи. В ГОСТ Р 70354-22 изложен метод выявления и подсчета количества бактерий *Brochothrix sp.* Для их культивирования предложена плотная селективная среда СТАА, позволяющая выделить, идентифицировать и определить количество *Brochothrix sp.* в пробах. Была испытана методика, изложенная в ГОСТ Р 70354-2022. Проведена дифференциация бактерий рода *Brochothrix* от сходных по культуральным свойствам бактерий рода *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Lactobacterium*, предложены тесты для дифференциации.

**Ключевые слова:** ГОСТ Р 70354-2022, *Brochothrix thermosphacta*, микробиологическая порча; мясо; мясо птицы; микроорганизм; качество.

### **ВВЕДЕНИЕ**

С 01.01.2023 г введен в действие новый ГОСТ Р 70354-2022. Мясо и мясные продукты. Общие требования и порядок проведения испытаний для обоснования сроков годности (дата издания 29.09.2022 г)[1]. В соответствии с программой испытаний, регламентированной в ГОСТ Р 70354

-2022, при обосновании сроков годности мяса и мясных продуктов контролируют микробиологические, органолептические, физико-химические показатели и показатели пищевой ценности. При контроле микробиологических показателей определяют микробиологические критерии безопасности, а также дополнительные микробиологические

ские показатели, приведенные в данном ГОСТ в таблице 2. В этой таблице для охлажденного мяса, в том числе предназначенного для детского питания, полуфабрикатов мясных и мясосодержащих и других мясных продуктов, упакованных с применением вакуума или модифицированной газовой атмосферы, установлены дополнительные допустимые уровни микробиологических показателей. Это количество молочнокислых микроорганизмов (МКБ), дрожжей, плесеней, бактерий рода *Pseudomonas*, а также бактерий рода *Brochothrix*, допустимый уровень которых не должен превышать  $1 \times 10^4$  КОЕ/г.

*Brochothrix thermosphacta* - это грамположительный, неподвижный, факультативно анаэробный палочковидный прокариотический микроорганизм, в мазке брохотрикссы располагаются одиночно, беспорядочно, а также в виде коротких или длинных нитевидных цепочек [1].

При классификации изначально брохотрикссы включали в род *Microbacterium*, затем их отнесли к семейству Lactobacillaceae, в настоящее время *Brochothrix* вместе с *Listeria* включены в семейство Listeriaceae. Род *Brochothrix* включает только два известных вида, *B. thermosphacta* и менее известный вид *B. campestris*.

*Brochothrix thermosphacta* является одним из наиболее распространенных микроорганизмов, вызывающих порчу свежего и вяленого мяса, рыбы и рыбопродуктов. Он устойчив к условиям с высоким содержанием соли и низким pH, способен расти при температурах охлаждения мяса и при этом образует органолептически неприятные соединения, резко снижающие потребительскую ценность мясной продукции. *Brochothrix* может стать доминирующим видом порчи мяса в модифицированной атмосферной упаковке и вакуумной упаковке при наличии достаточного количества кислорода. Хотя при аэробной микробиологической порче в качестве возбудителей преобладают психрофильные псевдомонады, *B. thermosphacta* также может играть важную роль в сокращении срока годности мяса, хранящегося в упаковке с модифицированной газовой атмосферой, особенно при использовании бактериостатических агентов, таких как сульфиты [2].

*Brochothrix thermosphacta* не является патогенным, однако он признан экономически важным микроорганизмом, вызывающим порчу мяса. Важно то, что он растёт в самых разных видах мяса и мясных продуктах и производит конечные продукты метаболизма с неприятным запахом и слизью, которые делают поражённое мясо невкусным [3]. При росте и размножении *Brochothrix thermosphacta* использует глюкозу и глутамат, при этом не происходит гниения, но образующиеся метаболиты обладают крайне неприятным сырным, кислым, молочным, потным и маслянистым запахом [2].

В Приложении «В» к ГОСТ изложен метод выявления и подсчёта количества бактерий *Brochothrix sp.* Для их культивирования предложена плотная селективная среда «Стрептомицинталлия ацетат агар (СТАА)» В этой среде должен содержаться глицерин, дрожжевой экстракт, пеп-

тон, сернокислый магний, а также сульфат стрептомицина и токсичный ацетат таллия. После количественного посева на поверхность этой среды в чашках Петри производят культивирование 48 часов в термостате при температуре от 22 до 25°C [4].

Цель работы: Провести микробиологическое исследование для выявления, идентификации и количественного учёта бактерий *Brochothrix sp.* согласно требованиям ГОСТ Р 70354-2022, используя пробы мяса говядины, а также птицепродуктов, выявить дополнительные критерии дифференциации *Brochothrix thermosphacta* от сходных по культурально-биохимическим свойствам микроорганизмов

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Была изучена документальная база, научная литература, в торговой сети были приобретены пробы мяса: филе говядины, охлажденного крупнокускового и филе индейки в упаковке с модифицированной газовой атмосферой, из которых произвели первичный посев для выявления *Brochothrix* на среду СТАА. Среда СТАА - селективна за счёт содержания сульфата стрептомицина и ацетата таллия.

Посев проб проводили после приобретения и хранения в течение 7 суток в условиях бытового холодильника по изложенной в ГОСТ методике [1]. От профламбированных проб вырезали образцы (10 г), гомогенизировали и далее готовили их методом десятикратных разведений до 1:1000000. Затем произвели посев на СТАА. Чашки со средой инкубировали при 25°C в течение трех дней в закрытом пластиковом пакете, затем просматривали и оценивали рост бактерий качественно и количественно. Для подтверждения принадлежности к виду *Brochothrix thermosphacta* выбирали 5 колоний в каждом посеве, визуально и при пятикратном увеличении под лупой изучали их культуральные свойства, в том числе величину, цвет, характер края и поверхности, профиль и структуру колоний, проводили тесты на оксидазу и каталазу, КОН-тест, а также исследовали морфологию и тинкториальные свойства бактерий.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

По результатам культивирования первичных посевов десятичных разведений проб мяса говядины и индейки мы наблюдали рост на поверхности специальной среды одновременно колоний различных видов бактерий, в том числе небольшого количества характерных мелких, круглых, блестящих, серо-белых колоний брохотрикса. В ГОСТ Р 70354-2022 указано, что количество брохотрикссов в пробе мяса охлажденного крупнокускового не должно превышать  $1 \cdot 10^4$  КОЕ/г. По результатам исследования в пробах говядины и индейки количество брохотрикссов не превышало эту величину.

Результаты дифференциальной диагностики бактерий представлены в таблице 1.

Исследуемые бактерии были оксидазоотрицательны и каталазоположительны. В мазках, окрашенных по Граму, наблюдали тонкие, длинные грамположительные палочки, располагающиеся небольшими углавыми цепочками, а также одиночно.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

## Дифференциация бактерий, образовавших колонии на среде СТАА

Род	Характеристика колоний	Морфология	КОН-тест	Тест на оксидазу	Тест на каталазу
<i>Brochothrix thermosphacta</i>	Мелкие, выпуклые, блестящие, с ровным краем, серовато-белые и бежевые	Тонкие, длинные, полиморфные палочки. Располагаются «угловатыми» цепочками	Гр+	-	+
<i>Lactobacterium sp.</i>	Мелкие и средние, плоско-приподнятые, с ровным краем, полупрозрачные, серо-белые	Мелкие палочки, расположенные одиночно, беспорядочно и небольшими цепочками	Гр+	-	-
<i>Pseudomonas sp.</i>	Средней величины, плоские, плёнчатые и складчатые, полупрозрачные, серо-белые	Мелкие палочки, располагаются одиночно, беспорядочно	Гр-	+	+
<i>Acinetobacter</i>	Мелкие и средние, белые, блестящие, с ровным краем, плоские	Кокковидные палочки, располагаются одиночно и попарно	Гр-	-	+

Микробиологический показатель *Brochothrix thermosphacta* определяемый при помощи методики, описанной в ГОСТ Р 70354-2022, является одним из показателей качества и свежести мяса и мясных продуктов. Данная методика позволяет выделить брохотрикс также и в мясе птицы, что не указано в ГОСТ. Также мы выяснили, что при выявлении и подсчёте на среде СТАА *Brochothrix thermosphacta* необходимо дифференцировать от психрофильных *Pseudomonas sp.*, молочнокислых бактерий и других микроорганизмов, которые также растут на данной среде. Также стоит отметить, что выявление брохотрикса в мясе птицы открывает новые возможности для предотвращения экономического ущерба в птицеперерабатывающей промышленности и может быть рекомендовано в качестве показателя для установления реальных сроков годности птице-

продуктов, упакованных в МГА.

**ЛИТЕРАТУРА**

- ГОСТ Р 70354-2022. Мясо и мясные продукты. Общие требования и порядок проведения испытаний для обоснования сроков годности: утвержден и введен в действие: Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2022г. № 938-ст: дата введения 2023-01-01.
- Микробиологическая порча пищевых продуктов / К. де В. Блекберн (ред.).- Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2008. – с. 275-276
- Gerhard Feiner, in Meat Products Handbook, 2006, p.607-608
- Смирнова Л.И. Микробиологическая безопасность объектов внешней среды и пищевых продуктов: Учебное пособие / Л.И.Смирнова, А.А.Сухинин, Е.И. Приходько. – СПб: 2013.- С.298

**BROCHOTHRIX THERMOSPACTA AS A MICROBIOLOGICAL INDICATOR IN DETERMINING THE EXPIRATION DATE OF MEAT PRODUCTS**

*Lubov I. Smirnova, PhD of Veterinary Sciences, Docent*

*Anastasia M. Ruzhakova, student*

*Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Microbial spoilage of food products leads to significant losses with negative social and economic consequences. In order to better control contamination and microbiological spoilage of food products, a new GOST P 70354-22 has been introduced. Meat and meat products. General requirements and procedure for testing to justify expiration dates (publication date 09/29/2022). Great importance is attached to the identification and quantification of the additional microbiological indicator *Brochothrix thermosphacta* in meat, meat and meat-containing products packed using vacuum or modified gas atmosphere. *Brochothrix sp.* may become the dominant type of meat spoilage in MHA packaging and vacuum packed in the presence of sufficient oxygen. *Brochothrix* causes mucus and stickiness of the meat surface, unpleasant odors. *Brochothrix* also causes mucus and stickiness on the meat surface. GOST P 70354-22 describes a method for detecting and counting the number of bacteria *Brochothrix sp.* For their cultivation, a dense selective medium STAA was proposed. It allows you to isolate, identify and determine the amount of *Brochothrix* in samples. The technique described in GOST P 70354-2022 was tested. According to the results of cultivating primary crops, we observed the growth of characteristic small, round, shiny, gray-white colonies of *Brochothrix* on the surface of a special medium. The studied bacteria were oxidase-negative and catalase-positive.

**Key words:** STATE STANDARD R 70354-2022, *Brochothrix thermosphacta*, microbiological spoilage; meat; poultry meat; microorganism; quality.

**REFERENCES**

- GOST R 70354-2022. Meat and meat products. General requirements and procedure for testing to justify expiration dates: approved and put into effect: Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated September 15, 2022. No. 938-st: introduction date 2023-01-01.
- Microbiological spoilage of food products / K. de V.

- Blackburn (ed.). - Per. from English. - St. Petersburg: Profession, 2008. - p. 275-276
- Gerhard Feiner, in Meat Products Handbook, 2006, p.607-608
- Smirnova L.I. Microbiological safety of environmental objects and foodstuffs: Textbook / L.I. Smirnova, A.A. Sukhinin, E.I. Prikhodko. - St. Petersburg: 2013.- P.298

## АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ МИКРОБИОТЫ ПИТЬЕВОГО МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Носков Александр Евгеньевич<sup>1</sup>, магистрант

Приходько Елена Игнатьевна<sup>2</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.

Мартынова Ксения Дмитриевна<sup>2</sup>, студент

<sup>1</sup>Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Ввиду растущего интереса к вопросам антибиотикорезистентности условно-патогенных микроорганизмов, возникает потребность в более пристальном изучении бактерий, выделяемых из животноводческой продукции. Такие бактерии могут нести гены устойчивости к антимикробным препаратам, в том числе используемым для лечения болезней человека [4,10]. В данном ключе особенный интерес представляет питьевое молоко, поскольку содержащиеся в нём антибиотикорезистентные бактерии могут беспрепятственно попадать в организм людей при отсутствии дополнительной тепловой обработки перед употреблением.

В работе учитывали требования Технического регламента Таможенного союза (ТР ТС) 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции", а также рекомендации Европейского комитета по тестированию антимикробной чувствительности EUCAST и Межрегиональной ассоциации по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии МАКМАХ.

В результате проведённых исследований определили наличие устойчивости к антибактериальным препаратам 36 изолятов бактерий, выделенных из молока, реализуемого на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской Области. Было установлено, что наиболее часто встречается устойчивость к ампициллину (24 случая) и тетрациклину (6 изолятов устойчивых, 8 - с промежуточными значениями). Также были отмечены случаи устойчивости и промежуточные результаты выделенных изолятов по отношению к другим антибиотикам, в том числе цефалоспоринового ряда.

**Ключевые слова:** контроль распространения антибиотикорезистентности; питьевое молоко; безопасность пищевой продукции.

### ВВЕДЕНИЕ

Контроль распространения антибиотикорезистентности является одним из приоритетных направлений развития микробиологии и фармакологии. Феномен формирования устойчивости к антимикробным препаратам находится под пристальным вниманием ВОЗ [4], а также множества международных и государственных комитетов и организаций, таких как EUCAST, ESCMID, ECDC. Столь высокий интерес к данной тематике обусловлен как растущим риском для здоровья и благополучия человека, так серьёзным экономическим ущербом, сопряжённым с затратами на лечение пациентов, заражённых устойчивыми штаммами возбудителей инфекций [2,10]. К сожалению, на сегодняшний день практика мониторинга антибиотикорезистентности находится лишь на начальных этапах внедрения в ветеринарию. В России не существует полноценной статистической базы учёта распространённости антибиотикорезистентных штаммов, выделенных от животных и из пищевых продуктов. Создание, пополнение и использование такой базы позволит осуществлять контроль распространения антибиотикорезистентности, способствовать повышению эффективности применения антибактериальных препаратов.

Большинство антибиотиков, содержащихся в пищевых продуктах в остаточных количествах не имеют мишеней в эукариотическом организме и

не являются опасными как для здоровья потребителя, так и для естественной микробиоты кишечника. Однако, наличие даже незначительных количеств антимикробных препаратов в продуктах питания, в организме и в окружающей среде будут создавать условия для селекции наиболее устойчивых к их воздействию бактерий, и тем самым, способствовать появлению генов резистентности. Обитающие в животноводческих помещениях и в организме животных антибиотикорезистентные бактерии способны распространяться по трофическим цепям и с продуктами питания попадать в кишечник человека. Далее, гены устойчивости путём горизонтального переноса, могут приобретать как представители нормальной и условно-патогенной кишечной микробиоты, так и опасные для здоровья патогенные микроорганизмы.

В распространении устойчивости к антимикробным препаратам одним из ключевых факторов является необоснованное и чрезмерное применение антибиотиков при откорме сельскохозяйственных животных и профилактике инфекционных болезней [5,7]. При анализе рынка ветеринарных антибиотиков было отмечено, что для лечения животных используются разнообразные средства из групп цефалоспоринов и хинолонов, а также существуют препараты, применяющиеся для профилактики инфекционных болезней, содержащие в своём составе ампициллин.

В настоящее время встречаются многочисленные сообщения о присутствии антибиотиков в разнообразных пищевых продуктах и сырье [5,8]. Однако картина масштабов контаминации продуктов питания антимикробными препаратами не будет полной без анализа их влияния на развитие антибиотикорезистентности у микроорганизмов, поскольку угроза для здоровья человека состоит именно в ней, а не антибиотиках как таковых. Большой интерес в данном вопросе представляет питьевое молоко. Во-первых, этот продукт может содержать в своём составе остаточные количества лекарственных препаратов, применявшихся для лечения животных, в том числе и противомикробных средств. Во-вторых, приобретаемое в магазинах и на рынках молоко часто употребляется в пищу без дополнительной термической обработки, следовательно, вся антибиотикорезистентная микрофлора, сохранившаяся в процессе технологической переработки молока, попадает в организм потребителя.

Публикуемые статистические данные распространения маститов в молочном животноводстве, свидетельствуют о том, что в России в последние годы переболевают от 25% до 40% животных, а в Ленинградской области на 2015 год был отмечен показатель в 31% [1]. Поскольку антибиотикорезистентные микроорганизмы могут попадать в молоко не только на фермах, но и во время технологического процесса, для установления точного источника контаминации необходимо проводить мониторинговые исследования на всех этапах производства, а также сопоставлять данные по антибиотикорезистентности на фермах, в сырье и в готовой продукции.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Целью работы являлось исследование наличия антибиотикорезистентности у микроорганизмов, выделенных из молока, реализуемого на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Работу проводили с 2020 по 2022 год на кафедре Микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ. Для проведения испытаний было отобрано 12 проб молока, приобретённого как в потребительской таре, так и на розлив на рынках и в розничных сетях.

Микрофлору молока выделяли в процессе проведения санитарно-микробиологического исследования, которое проводили согласно ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа»; ГОСТ 31659-2012 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*»; ГОСТ 32031-2022 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes* и других видов *Listeria (Listeria spp.)*».

Таксономическую принадлежность выделенных энтеробактерий проводили с использованием тест-систем ENTEROtest 24n, RapID™ ONE 4n, представителей других групп бактерий идентифицировали методом масс-спектрометрического анализа с использованием MALDI-TOF масс-спектрометра.

Выделенные изоляты микроорганизмов были

изучены на наличие антибиотикорезистентности с помощью дискодиффузионного метода. Диаметр зоны полного подавления роста микроорганизмов, определяемую невооружённым глазом, измеряли в мм при помощи линейки.

Для исследования подбирали диски с антибиотиками с учётом нескольких условий. Использовали диски с антибиотиками рекомендуемые для ветеринарного применения, содержание которых в молоке нормируется требованиями технического регламента таможенного союза (ТР ТС) 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Помимо этого, в исследование были включены диски с препаратами, возникновение резистентности к которым может быть сопряжено с повышенным риском для потребителя: ампициллин (АМП) (группа пенициллины), цефтазидим (ЦАЗ) (цефалоспорины 3 поколения), цiproфлоксацин (ЦИП) (хинолоны), тетрациклин (ТЕТ), левомицетин (ЛЕВ), стрептомицин (СТР), меропенем (МПН), цефокситин (ЦФН), норфлоксацин (НОР), эритромицин (ЭРИ), ванкомицин (ВА), тетрациклин (ТЕТ), линезолид (ЛЗД), левомицетин (ЛЕВ). Использование дисков с цефтазидимом, цiproфлоксацином и меропенемом обусловлено высокой значимостью цефалоспоринов, хинолонов и карбапенемов при лечении инфекций людей. При подборе дисков также учитывали перекрёстную резистентность к нескольким антибиотикам сразу. То есть, согласно экспертным правилам интерпретации устойчивость к ампициллину для *E. coli* и *P. mirabilis* распространяется и на пиперациллин; чувствительность энтеробактерий к цiproфлоксацину распространяется на все фторхинолоны [4,6]. Чувствительность к цефалоспорином (в нашем исследовании мы использовали цефтазидим) зачастую может являться перекрёстной и распространяться на весь ряд. Так, исследование 50 штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных от человека, показали, что перекрёстная устойчивость к цефалоспорином отмечается в 64% случаев [3].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При санитарно-микробиологическом исследовании 12 проб молока было выделено 36 изолятов микроорганизмов, которые были изучены на наличие антибиотикорезистентности. Результаты исследования представлены в таблицах № 1, 2 и 3, где наличие резистентности у изолята маркировано латинской буквой R (Resistant), чувствительность при увеличенной экспозиции антимикробного препарата – I (Intermediate), чувствительность при стандартном режиме дозирования – S (Susceptible, standard dosing regimen), а в скобках указан диаметр зоны подавления роста в мм.

При анализе результатов определения чувствительности к антибактериальным препаратам применяли рекомендации EUCAST, адаптацию обновлённого варианта которых ежегодно публикует межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (МАКМАХ).

Следует отметить, что категория «Чувствительный при увеличенной экспозиции анти-

микробного препарата» (У) / Susceptible, Increased exposure (I) была введена EUCAST взамен ранее использованной Умеренно-резистентный / Intermediate. Необходимо подчеркнуть, что для стрептомицина нет установленных параметров интерпретации для энтеробактерий (несмотря на проявление антибактериальной активности в их отношении).

Как видно из таблицы 1,2,3 у выделенных изолятов бактерий выявлены многочисленные случаи резистентности и случаи «умеренной-резистентности». С точки зрения мониторинговых исследований, не предполагающих подбора антибиотиков для лечения конкретных пациентов, подобные результаты могут являться конечными.

В том числе было отмечено распространение устойчивости энтеробактерий к тетрациклину, что может быть связано с активным применением этого антибиотика в сельском хозяйстве, так как он входит в перечень лекарственных средств, указанных в действующих Методических указаниях по применению антибиотиков в ветеринарии (1973 г.). При этом тетрациклин активно применяется и в гуманной медицине при лечении инфекционных болезней нижних дыхательных путей, мочеполовой системы, глаз и кожи. Данное обстоятельство говорит в пользу более рационального и осторожного использования тетрациклина в сельском хозяйстве.

Настораживает широкая распространённость у исследуемых изолятов бактерий резистентности к ампициллину, а также случаи снижения чувствительности к ципрофлоксацину и цефтазидиму, что может быть обусловлено применением этих групп препаратов для лечения и профилактики инфекционных болезней животных.

Результаты исследования подтверждают важность рекомендаций по сокращению и рационализации использования антибиотиков, в том числе в ветеринарных целях, а также коррелируют с отечественными и зарубежными данными, полученными при исследовании фекалий животных в Аргентине [9].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования циркуляции антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, в том числе выделенных из пищевых продуктов, позволяют понять и проанализировать ситуацию в глобальных масштабах, скорректировать меры борьбы с распространением антибиотикорезистентности и разработать безопасные и эффективные методы антибиотикотерапии в животноводстве.

Возникновение устойчивости к антибиотикам может быть связано с их использованием в ветеринарной практике, в том числе для борьбы с маститами крупного рогатого скота, являющимися одним из наиболее часто встречающихся заболеваний в молочном животноводстве. Распространение резистентных штаммов микроорганизмов с питьевым молоком может иметь негативные последствия для потребителей, поскольку

антибиотики, аналогичные ветеринарным, применяются для лечения людей.

Следует обратить особое внимание на альтернативные методы повышения продуктивности животных и борьбы с субклиническими инфекциями. К ним относятся пробиотики и подкислители, также огромную роль играют качество кормления и содержания поголовья, отказ от чрезмерной эксплуатации животных, предупреждение травм вымени и ошибок при доении, ведущих к развитию у коров маститов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Батраков А.Я., Виденин В.Н. Мероприятия по профилактике болезней вымени у коров и повышению качества молока // Ветеринарный фармакологический вестник. 2017; 1: 57-61.
2. Кулмагамбетов И.Р., Сарсенбаева С.С., Рамазанова Ш.Х., Есимова Н.К. Современные подходы к контролю и сдерживанию антибиотикорезистентности в мире. Медицинские науки. 2015; 9: 54-59.
3. Макавчик С.А. Гипермукоидные фенотипы *Klebsiella pneumoniae* и проблемы антибиотикотерапии сельскохозяйственных животных // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 4.С. 48-51.
4. Макавчик, С.А. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рационального применения антимикробных препаратов: монография Макавчик С.А., Сухинин А.А., Енгашев С.В., Кротова А.Л. Санкт-Петербург, 2021.-152с.
5. Попов П.А. Остаточные содержания препаратов ветеринарного назначения в молоке в разных странах. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2020; 2(34): 158-164.
6. Сулян, О.С. Ассоциированная устойчивость к полимиксину и бета-лактамам *Escherichia coli*, выделенных от людей и животных/Сулян О.С., Агеев В.А., Сухинин А.А., Агеев И.В., Абгарян С.Р., Макавчик С.А., Каменева О.А., Косякова К.Г., Мругова Т.М., Попов Д.А., Пунченко О.Е., Сидоренко С.В.//Антибиотики и химиотерапия.- 2021.- Т. 66.- № 11-12.- С. 9-17.
7. Татарникова Н.А., Мауль О.Г. Антибиотики в пищевых продуктах. Биологические науки. 2014; 5(49): 208-211.
8. Шитова М.А., Кондалеев Г.Н., Маловастый К.С. Качество молока при лечении животных антибиотиками. Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения её качества. 2014; 18-21.
9. Pantozzi F.L., Ibar M.P., Nievas V.F., Vigo G.B., Moredo F.A., Giacoboni G.I. Wild-type minimal inhibitory concentration distributions in bacteria of animal origin in Argentina. Revista Argentina de Microbiología. 2014; 46(1): 34-40.
10. Tillotson G.S., Zinner S.H. Burden of antimicrobial resistance in an era of decreasing susceptibility. Expert Review of Anti-infective Therapy. 2017; 15(7): 663-676.

Таблица 3.

Результаты выявления антибиотикорезистентности у энтерококков

Выделенные изоляты	АМП	ГЕН	СТР	НОР	ВА	ТЕТ
<i>Enterococcus sp.</i>	S (24)	R (0)	R (0)	S (18)	S (19)	R (0)

Таблица 1.

Результаты определения антибиотикорезистентности у грамотрицательных бактерий

Выделенные изоляты	АМП	ЦАЗ	ЦИП	ТЕТ	ЛЕВ	СТР	МПН
<i>Escherichia coli</i>	R (9)	I (20)	S (36)	S (19)	S (26)	S (24)	S (33)
<i>Escherichia coli</i>	S (17)	I (21)	S (37)	I (16)	S (25)	S (21)	S (29)
<i>Proteus mirabilis</i>	S (25)	S (24)	I (32)	Прир уст	S (21)	S (21)	S (23)
<i>Enterobacter cloacae</i>	R (0)	S (23)	I (24)	I (15)	S (23)	S (19)	S (29)
<i>Enterobacter cloacae</i>	R (0)	S (23)	I (22)	I (15)	S (24)	S (18)	S (27)
<i>Klebsiella ozaenae</i>	R (10)	S (25)	S (31)	S (20)	S (27)	S (18)	S (27)
<i>Pantoea agglomerans</i>	S (17)	S (32)	S (32)	S (22)	S (25)	S (27)	S (33)
<i>Hafnia alvei</i>	R (0)	S (23)	I (23)	R (13)	S (23)	S (12)	S (29)
<i>Serratia fonticola</i>	R (0)	S (23)	S (32)	I (16)	S (18)	S (25)	S (31)
<i>Serratia grimesii</i>	S (22)	S (33)	S (33)	I (16)	S (20)	S (24)	S (33)
<i>Pantoea ananas</i>	R (7)	S (27)	R (21)	R (0)	S (26)	S (27)	S (33)
<i>Pseudomonas koreensis</i>	R (0)	I (22)	I (31)	R (13)	R (9)	S (29)	S (29)
<i>Citrobacter freundii</i>	S (14)	S (23)	S (32)	S (21)	S (22)	S (15)	S (29)
<i>Pantoea agglomerans</i>	R (0)	S (19)	S (27)	R (0)	S (18)	R (0)	S (29)
<i>Serratia plymuthica</i>	R (13)	S (24)	S (36)	S (30)	S (36)	S (18)	S (30)
<i>Edwardsiella hoshinae</i>	R (0)	R (17)	S (29)	S (18)	R (13)	S (15)	S (31)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	R (0)	S (26)	S (27)	S (22)	R (2)	S (14)	S (25)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	R (0)	S (27)	S (28)	S (23)	S (26)	S (12)	S (28)
<i>Hafnia alvei</i>	R (0)	S (20)	S (30)	I (16)	S (20)	S (14)	S (31)
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	R (0)	S (22)	S (32)	S (38)	S (17)	R (0)	R (14)
<i>Edwardsiella hoshinae</i>	S (21)	S (21)	S (28)	I (17)	S (21)	R (0)	S (27)
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	R (0)	S (19)	S (35)	S (26)	R (10)	S (30)	S (20)
<i>Crono sakazakii</i>	R (13)	S (24)	S (26)	S (20)	S (24)	S (17)	S (26)
<i>Acinetobac. calcoaelticus</i>	R (0)	R (14)	S (18)	I (18)	R (0)	S (17)	S (22)
<i>Escherichia coli</i>	R (6)	R (17)	I (22)	S (21)	R (0)	S (12)	S (25)
<i>Hafnia alvei</i>	R (0)	R (12)	S (27)	S (21)	S (29)	S (17)	S (26)
<i>Aeromonas veronii</i>	S (15)	S (22)	S (32)	S (29)	S (29)	S (12)	S (31)
<i>Escherichia coli</i>	S (16)	S (24)	S (27)	S (20)	S (20)	S (12)	S (20)
<i>Escherichia coli</i>	S (15)	S (27)	S (29)	S (21)	S (21)	S (10)	S (21)

Таблица 2.

Результаты выявления антибиотикорезистентности у стафилококков.

Выделенные изоляты	ЦФН	НОР	ЭРИ	ВА	ТЕТ	ЛЗД	ЛЕВ
<i>Staphylococcus aureus</i>	R (0)	S (21)	S (22)	S (16)	R (8)	S (29)	R (9)
<i>Staphylococcus hominis</i>	S (25)	S (23)	S (25)	S (20)	S (26)	S (27)	S (23)
<i>Staphylococcus sp.</i>	R (0)	S (27)	S (24)	S (21)	S (27)	S (26)	S (23)
<i>Staphyloc. haemoliticus</i>	R (21)	S (22)	R (0)	R (0)	S (28)	R (0)	–
<i>Staphyloc. saprophyticus</i>	R (0)	R (0)	R (0)	R (0)	S (20)	R (0)	–
<i>Staphylococcus aureus</i>	S (28)	S (20)	S (21)	S (17)	S (24)	S (26)	–

Показатель "–" результаты не определяли.

## ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROBIOTA OF DRINKING MILK SOLD IN ST. PETERSBURG AND LENINGRAD REGION

Alexander E. Noskov<sup>1</sup>, student  
Elena Ig. Prikhodko<sup>2</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
Xenia Dm. Martynova<sup>2</sup>, student

<sup>1</sup>Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms, G.K. Scriabin RAS, Russia  
<sup>2</sup>St. Petersburg University of Veterinary Medicine, Russia

In view of the increasing interest in the issues of antibiotic resistance of opportunistic microorganisms, there is a need for a closer study of bacteria isolated from animal products. Such bacteria can carry genes for resistance to antimicrobial drugs, including those used to treat human diseases [4, 10]. In this case, drinking milk is of particular interest, because the antibiotic-resistant bacteria contained in it can freely enter the body in the absence of additional heat treatment before consumption.

The work took into account the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union (TR CU) 021/2011 "On food safety" and TR CU 033/2013 "On the safety of milk and dairy products", as well as the recommendations of the European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing EUCAST and the Interregional Association for clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy МАСМАС.

As a result of the research, the presence of resistance to antibacterial drugs was determined in 36 bacterial isolates from milk sold in St. Petersburg and the Leningrad Region. It was found that the most common resistance to ampicillin (24 cases) and tetracycline (6 resistant isolates, 8 with intermediate values). There were also cases of resistance and intermediate results of isolates in relation to other antibiotics, including cephalosporins.

**Key words:** control of the spread of antibiotic resistance; drinking milk; food safety.

### REFERENCES

1. Batrakov A.Ya., Videnin V.N. Measures to prevent udder diseases in cows and improve the quality of milk // Veterinary pharmacological bulletin. 2017; 1:57-61.  
2. Kulmagambetov I.R., Sarsenbayeva S.S., Ramazanova Sh.Kh., Esimova N.K. Modern approaches to the control and containment of antibiotic resistance in the world. Medical Sciences. 2015; 9:54-59.  
3. Makavchik S.A. Hypermucooid phenotypes of *Klebsiella pneumoniae* and problems of antibiotic therapy in farm animals // Questions of legal regulation in veterinary medicine. 2019. No. 4.S. 48-51.  
4. Makavchik, S.A. Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and the rational use of antimicrobial drugs: monograph Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Engashev S.V., Krotova A.L. St. Petersburg, 2021.-152p.  
5. Popov P.A. Residual content of veterinary drugs in milk in different countries. Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology. 2020; 2(34): 158-164.

6. Sulyan, O.S. Associated resistance to polymyxin and beta-lactams of *Escherichia coli* isolated from humans and animals / Sulyan O.S., Ageevets V.A., Sukhinin A.A., Ageevets I.V., Abgaryan S.R., Makavchik S. A., Kameleva O.A., Kosyakova K.G., Mrugova T.M., Popov D.A., Puchenko O.E., Sidorenko S.V.//Antibiotics and chemotherapy.- 2021.- T. 66.- No. 11-12.- S. 9-17.  
7. Tatarnikova N.A., Maul O.G. Antibiotics in food. Biological Sciences. 2014; 5(49): 208-211.  
8. Shitova M.A., Kondaleev G.N., Malovasty K.S. The quality of milk in the treatment of animals with antibiotics. Scientific problems of livestock production and improvement of its quality. 2014; 18-21.  
9. Pantozzi F.L., Ibar M.P., Nieves V.F., Vigo G.B., Moredo F.A., Giacoboni G.I. Wild-type minimal inhibitory concentration distributions in bacteria of animal origin in Argentina. Revista Argentina de Microbiología. 2014; 46(1): 34-40.  
10. Tillotson G.S., Zinner S.H. Burden of antimicrobial resistance in an era of decreasing susceptibility. Expert Review of Anti-infective Therapy. 2017; 15(7): 663-676.

УДК: 637.5.075(470.23-25)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.56

## ДОМИНИРУЮЩАЯ САНИТАРНО ЗНАЧИМАЯ МИКРОФЛОРА МЯСА И ФАРША

Смирнова Любовь Ивановна, канд.ветеринар.наук, доцент  
Макаров А.В., студент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Провели бактериологическое исследование проб говядины охлажденной мелкокусковой, а также фарша свиного, говяжьего, домашнего. Применяли бактериологический, бактериоскопический и протеомный методы исследования. Определяли общую бактериальную обсемененность, показатели свежести, наличие возбудителей бактериальных болезней, условно-патогенных микроорганизмов и представителей доминирующей сапрофитной микрофлоры. Установили отсутствие сальмонелл, листерий, синегнойной палочки, золотистого стафилококка, протей, дрожжей и плесеней. Доминирующей микрофлорой мяса являлись энтеробактерии рода *Citrobacter*, *Enterococcus faecium*, *Micrococcus sp.* Результаты свидетельствуют о доброкачественности мясных продуктов.

**Ключевые слова:** мясо, фарш, *Citrobacter*, *Enterococcus*, доминирующая микрофлора.

### ВВЕДЕНИЕ

Мясо и мясные продукты являются хорошей средой для обитания многих микроорганизмов, которые могут обсеменять мясо как эндогенно, так и экзогенно[1]. В мясе и мясных продуктах

потенциально имеют возможность размножаться бактерии, вызывающие токсикоинфекции и токсикозы, кроме того, ксчеугынормальная микрофлора мяса при ненадлежащих условиях хранения и реализации продукта может вызвать его преждевременную порчу, значительно ухудшить

его органолептические показатели. Чаще всего при бактериологических исследованиях мяса выделяют психрофильные псевдомонады, флаво-бактерии, бактерии родов *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, колиформные, коринеформные, молочнокислые бактерии, микробактерии, а также дрожжевые и плесневые грибы различных видов[1]. Эти микроорганизмы имеют разное санитарное значение. Согласно действующим нормативным документам КМАФАНМ полуфабрикатов мясных бескостных охлаждённых мелкокусковых не должно превышать  $1 \times 10^6$  КОЕ/г, масса продукта в которой не допускается наличие БГКП (колиформы) – 0,001г. В 25 г мелкокусковых мясных полуфабрикатов не допускается содержание сальмонелл, листерий, протей, а также возбудителей опасных антропозоонозных болезней. В фарше говяжьим и свином КМАФАНМ не должно превышать  $5 \times 10^6$  КОЕ/г, БГКП должны отсутствовать в 0,0001г[2]. Количество микрококков, псевдомонад, аэромонасов, сарцин, лактобактерий и других сапрофитных бактерий в свежем мясе не регламентируется[3].

Цель работы: выявление и идентификация доминирующей и имеющей санитарное значение микрофлоры свежего мяса и фарша, определение его доброкачественности по бактериологическим показателям.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В качестве материала для исследования использовали пробы говядины мелкокусковой (10 проб) и фарша свиного, говяжьего, домашнего (16 проб), приобретенные в пунктах реализации животноводческой продукции Московского, Невского, Красносельского, Выборгского района, посёлка Парголово. Пробы оценивали органолептически, в том числе в пробе варки. Суспензии мяса и фарша для дальнейшего исследования были изготовлены при добавлении стерильного 0,9%-го раствора NaCl в соотношении 1:10.

Применяли бактериологический, бактериоскопический и протеомный методы исследования. Посевы для выявления общей бактериальной загрязнённости проводили качественно – отпечатками предварительно профлампированных с поверхности срезов проб (при исследовании мелкокускового мяса), и количественно – суспензией десятичных разведений проб, поверхностным посевом по 0,1 мл и глубинным посевом, по 1 мл разведения. Посевы проводили, используя универсальную среду «Питательный агар», среду Кода, Эндо, XLD, энтерококк-агар, а также среду ЖСА Чистовича, после чего колонии, напоминающие колонии возбудителей токсикоинфекций, были пересеяны на среду трехсахарный агар и среду Симмонса. Для выявления сальмонелл дополнительно использовали среду накопления RVS, для выявления листерий – среды накопления ПБЛ-1 и ПБЛ-2 (при внесении 25 г измельчённой пробы в 225 мл среды), для выявления стафилококка - солевой бульон. Общую микробную обсеменённость определяли качественно – в крестах и количественно, в КОЕ/г[1]. Дифференцировали бактерии по характерному

росту на универсальных и элективных питательных средах, морфологическим, тинкториальным и биохимическим свойствам. Окончательную идентификацию представителей доминирующей микрофлоры, в отдельных случаях проводили протеомным методом MALDI

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Все пробы мелкокускового мяса и фарша имели хорошие органолептические показатели, в том числе в пробе варки, не содержали *Proteus* sp., отсутствовал рост дрожжей и плесеней, что свидетельствует о свежести продукции.

КМАФАНМ мяса бескостного охлаждённого мелкокускового не превышало  $1,8 \times 10^5$  КОЕ/г, БГКП отсутствовали в 0,001г. В фарше говяжьим и свином КМАФАНМ не превышало  $4,6 \times 10^6$  КОЕ/г, БГКП отсутствовали в 0,0001г, то есть пробы имели микробное обсеменение, не превышающее допустимые в нормативных документах показатели.

Во всех пробах отсутствовали патогенные бактерии: сальмонеллы, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Результаты определения доминирующей микрофлоры мяса и фарша, имеющей санитарное значение, представлены в таблице 1.

1. Все бактерии, напоминающие по своим культуральным и биохимическим свойствам сальмонеллы, идентифицированы протеомным методом MALDI как *Citrobacter diversus* и *Citrobacter freundii*. Лактозоположительные и лактозоотрицательные цитробактеры в небольшом количестве присутствовали во всех пробах мяса и фарша, являясь представителями доминирующей микрофлоры. Доминирующей сапрофитной микрофлорой мяса и фарша являлись также присутствующие во всех пробах микрококки и энтерококки *E.faecium*.

2. Только в одной пробе выявлено содержание почвенных бацилл, то есть практически не было загрязнения почвой, грунтом, дорожной пылью. Это указывает на правильные условия хранения, перевозки, измельчения и реализации мяса[1].

3. По результатам исследования только в одной пробе фарша установлено присутствие бактерий вида *Escherichia coli*. Все остальные изоляты, дающие сходный с эшерихиями рост на среде XLD (желтые колонии) и Эндо (малиновые колонии с металлическим блеском и без него, красные и темно-розовые колонии с красным центром), по результатам идентификации отнесены к видам: *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Citrobacter freundii*, *Rahnella* sp., *Kluyvera* sp., *Pantoea* sp. Бактерии, образующие слизистые лактозоположительные и лактозоотрицательные колонии, отнесены к виду *Klebsiella oxitoca*.

4. При исследовании проб идентифицированы представители группы «неферментёров» *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter calcoaceticus*. Их количество в пробах было незначительным. Это свидетельствует об отсутствии продолжительного хранения мяса и фарша в условиях холодильника[3].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Все исследованные пробы мелкокускового

Таблица 1.

Представители доминирующей микрофлоры проб охлаждённого мяса и фарша, имеющей санитарное значение.

№ пробы	Бациллы	Микрококки, стафилококки и кокурии	Энтеробактерии		Группа неферментёров	Энтерококки
			Лактозонегативные колонии на среде Эндо	Лактозопозитивные колонии на среде Эндо		
1	-	<i>M. luteus</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	-	<i>E. faecium</i>
2	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>M. luteus</i>	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Serratia odorifera</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
3	-	-	<i>Citrobacter diversus</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
4	-	-	<i>Citrobacter diversus</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
5	-	-	<i>Citrobacter diversus</i>	<i>K. oxitoca</i>	-	<i>E. faecium</i>
6	-	<i>M. roseus</i>	<i>Citrobacter freundii</i> <i>Kluyvera sp.</i> + <i>K. oxitoca</i>	<i>K. oxitoca</i>	<i>Pseudomonas putida</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>E. faecium</i>
7	-	-	<i>Citrobacter freundii</i> <i>Citrobacter diversus</i> <i>Kluyvera sp</i>	<i>K. oxitoca</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>E. faecium</i>
8	-	-	<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
9	-	-	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Enterobacter agglomerans</i>	<i>K. oxitoca</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	<i>E. faecium</i>
10	-	<i>M. varians</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
11	-	<i>M. varians</i>	<i>Citrobacter freundii</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Pantoea sp</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> <i>Pseudomonas fluorescens</i>	<i>E. faecium</i>
12	-	<i>Kocuria sp.</i> <i>Staph. epidermidis</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
13	-	<i>Kocuria sp.</i> <i>Staph. epidermidis</i>	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
14	-	<i>Kocuria varians</i>	<i>Enterobacter agglomerans</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
15	-	<i>Kocuria sp.</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
16	-	<i>Staph. equorum</i>	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Citrobacter freundii</i>	<i>Citrobacter freundii</i> <i>E. coli</i>	-	<i>E. faecium</i>
17	-	<i>Staph. sp.</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
18	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>

Таблица 1. (Продолжение)

19	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Enterobacter sp.</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
20	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Rahnella sp.</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
21	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Enterobacter agglomerans</i>	<i>Enterobacter agglomerans</i>	-	<i>E. faecium</i>
22	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
23	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter freundii</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Rahnella sp.</i> <i>K. oxitoca</i>	<i>K. oxitoca</i> <i>Rahnella sp.</i>	-	<i>E. faecium</i>
24	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
25	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter diversus</i> <i>Citrobacter freundii</i> <i>agglomerans</i>	-	-	<i>E. faecium</i>
26	-	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	-	-	<i>E. faecium</i>

мяса и фарша в микробиологическом отношении были доброкачественными. КМАФАнМ и содержание БГКП не превышало норму. Отсутствовали патогенные микроорганизмы – возбудители «пищевых» инфекций, токсикоинфекций и токсикозов, а также возбудители порчи – мицелиальные и дрожжевые гри бы. Доминирующей частью сапрофитной микрофлоры, имеющей санитарное значение, являлись энтерококки, микрококки и энтеробактерии *Citrobacter sp.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова Л. И. Микробиологическая безопас-

ность объектов внешней среды и пищевых продуктов / Л. И. Смирнова, А. А. Сухинин, Е. И. Приходько.–Санкт-Петербург: ВВМ, 2013. – 452 с.-ISBN 978-5-9651-0792-6

2. ТР ТС 034/2013 О безопасности мяса и мясной продукции.

3. Макавчик С.А. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рациональное применение антимикробных препаратов: монография/С.А.Макавчик, А.А.Сухинин, С.В.Енгашев, А.Л. Кротова – Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2021.-С.78 с: ил.

### DOMINANT SANITARY SIGNIFICANT MICROFLORA OF MEAT

*Lubov I. Smirnova, PhD in Veterinary Sciences, Docent*

*A.V. Makarov, student*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

We conducted bacteriological study of samples of small-sized beef, as well as minced pork, beef, homemade, purchased in retail chains. Bacteriological, bacterioscopic and proteomic research methods were used. The total bacterial contamination, freshness indicators, the presence of pathogens of bacterial diseases, opportunistic microorganisms and representatives of the dominant saprophytic microflora were determined. The absence of *Salmonella*, *listeria*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus*, yeast and molds was established. The dominant microflora of meat are *Enterobacteria* of the genus *Citrobacter*, *Enterococcus faecium*.

**Key words:** meat, minced meat, *Citrobacter*, *Enterococcus*, dominant microflora.

### REFERENCES

1. Smirnova L. I. Microbiological safety of environmental objects and food products / L. I. Smirnova, A. A. Sukhinin, E. I. Prikhodko. – Saint Petersburg: VVM, 2013. – 452 p. – ISBN 978-5-9651-0792-6  
2. TR TU 034/2013. On the safety of meat and meat products.

3. Makavchik SA Laboratory methods of control of multiresistant bacterial pathogens of animal diseases and rational use of antimicrobial agents: monograph / Makavchik SA, Sukhinin AA, Engashev SV, Krotova AL - St. Petersburg: BBM Publishing House, 2021.- P.78 p.: ill.



## ОПТИМАЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ ОСЕМЕНЕНИЯ ТЕЛОК КАК РЕЗЕРВ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Падерина Роза Васильевна<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук, доц., [orcid.org/0000-0001-9579-0364](https://orcid.org/0000-0001-9579-0364)  
Виноградова Наталия Дмитриевна<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук, доц., [orcid.org/0000-0002-8030-4877](https://orcid.org/0000-0002-8030-4877)  
<sup>1</sup>Вятский государственный агротехнологический университет, Россия  
<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Увеличение валового производства молока – главная задача отрасли молочного скотоводства. Уровень молочной продуктивности коровы зависит от возраста и живой массы телки при первом осеменении. В определенных условиях технологии воспроизводства стада в условиях ведения скотоводства в конкретном хозяйстве (технология содержания, условия кормления и др.) необходимо определить оптимальный срок первого плодотворного осеменения телок.

Была изучена продуктивность коров голштинской породы в связи с возрастом первого осеменения. Среди первотелок, осемененных в возрасте 11-18 мес. продуктивнее оказались коровы с возрастом осеменения 14 мес. В целях повышения продуктивного долголетия не рекомендуется осеменять телочек ранее этого возраста.

**Ключевые слова:** живая масса, долголетие, возраст первого осеменения, удой.

### ВВЕДЕНИЕ

Организация воспроизводства стада – это один из элементов технологии производства молока. Использование интенсивной технологии выращивания телок в молочном скотоводстве (более 700-800 г/сут.) позволяет проводить их первое осеменение, а следовательно, получать молоко и телят в более ранние сроки. В связи с тем, что уровень молочной продуктивности коровы зависит от возраста и живой массы телки при первом осеменении, в технологии воспроизводства стада в сложившихся хозяйственных условиях необходимо определить оптимальный срок первого плодотворного осеменения телок [1, 4, 5, 6].

В целях совершенствования племенных и продуктивных качеств молочного скота отечественных пород в Кировской области длительное время применялось скрещивание с голштинской породой. В настоящее время кровность животных по улучшающие породе достигла высоких значений. Изменился тип животных, экстерьерные особенности, темпы их роста и развития. Это способствовало тому, что животные достигают зрелости в более ранние сроки, некоторых животных осеменяют впервые в 10 мес.

В хозяйства области наблюдается динамика сокращения возраста первого осеменения телочек. В последнее время также наблюдается постепенное уменьшение продуктивного долголетия коров. Выявленные тенденции обсуждаются на совещаниях по племенной работе. Отношение к данной ситуации неоднозначное [2,3]. В связи с этим, возникает необходимость изучения последствий данной тенденции. Следовательно, исследование, направленное на изучение связи возраста первого осеменения и продуктивного долголетия является актуальным.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Цель исследования: изучить влияние возраста пер-

вого осеменения на продуктивное долголетие коров.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

Изучить динамику роста и развития животных разного возраста осеменения, определить связь между возрастом осеменения и их продуктивностью.

Исследования проводились в условиях одного из племенных хозяйств Кировской области. Данное хозяйство является пионером по внедрению прогрессивных технологий в скотоводстве. Условия кормления и содержания соответствуют требованиям генотипа высокоценных животных. Об этом свидетельствует продуктивность животных стада: при поголовье коров свыше 2000 голов, их продуктивность превышает 11000 кг. В среднем, животные выбывают в возрасте 3,4 отела.

Объектом исследования явились коровы, родившиеся в определенный временной диапазон, закончившие, в среднем, по 3 лактации. Животные были поделены на группы в зависимости от возраста первого осеменения.

Для исследования был использован большой объем данных производственно-зоотехнического учета. Рост и развитие животных изучали по показателям живой массы при рождении, в возрасте: 6, 10, 12 мес., при первом осеменении, при первой лактации. Также в обработку включены данные о возрасте первого осеменения, первого отела, возрасте выбытия коров и показатели продуктивности за три лактации.

При обработке материала использовалась программа Microsoft Excel; статистический и сравнительный методы исследования.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изменчивости возраста первого их первого осеменения от 11 до 18 мес., они были поделены на 6 групп, общая численность более 2000

голов (табл. 1).

Больше половины исследуемого поголовья – 1725 голов - животные 2 и 3 групп. При среднем возрасте осеменения 13,7 мес., размах составил 11 - 18 мес. Больше половины исследуемого поголовья осеменены в возрасте 13-14 мес.

При рождении все телочки имели массу примерно одинаковую живую массу – на уровне 32 кг. При средней живой массе в 6 мес., равной 200 кг, показатели телочек 1 группы (216 кг) были заметно выше и их достоверное превосходство над сверстницами остальных групп составляло 10-32 кг. С возрастом (в 10, 12 мес.) оно не только сохранилось, но и увеличилось. Однако при первом осеменении и при 1 лактации наиболее высокую живую массу имели животные 3 группы.

На момент исследования во всех группах выбыло от 60 до 87%. При этом, если не учитывать данные самой малочисленной группы, максимальный процент выбытия – 85,3% отмечается у животных из 1 группы. Меньше всего выбыло в 3 и 4 группах. В целом, в стаде осталось лактировать 34,4 % от начального поголовья. 85,6% оставшихся были осеменены впервые в возрасте 13 и 14 месяцев.

При проведении сравнительного анализа продуктивности коров разных групп необходимо учесть, что численность коров крайних групп мала. В конечном итоге сравнение проводилось среди животных 2, 3 и 4 групп. Выявлено, что при среднем удое за 305 дней лактации, равном

8672 кг, коровы 3 группы, в целом, оказались несколько продуктивнее, но их превосходство статистически не подтверждено.

Более длительный продуктивный период коров связан с их ранним началом лактирования: коровы 1 группы, в среднем, закончили на 0,6 лакт. ( $P>0,99$ ) больше, чем коровы 3 группы (разница в возрасте осеменения 2 мес. (табл.1).

Данные графика 1 также подтверждают эту закономерность. В среднем в стаде коровы использовали 3,2 лактации.

Данные таблицы 2 позволяют заметить, что между возрастом первого осеменения и возрастом проявления максимального удоя коров отрицательная связь: чем раньше осеменена телка, тем позднее у нее проявляется максимальная продуктивность. Но в условиях данного хозяйства коровы смогли реализовать свой потенциал: их средний возраст превышает возраст достижения максимального удоя.

Высокие показатели живой массы не могут являться единственным критерием для определения времени первого осеменения телочки, необходимо ориентироваться также и на ее линейные размеры, пропорциональность телосложения. В противном случае «мода» на раннее осеменение приведет к выращиванию «жирных» животных, которые могут быть выбракованы прежде, чем начнут лактировать [2, 3]. Важно, в каждом хозяйстве найти оптимальный возраст осеменения телок. Исходя из условий хозяйства возраст пер-

Таблица 1.

Продуктивность коров в связи с возрастом первого осеменения.

Группы	Голов	1 лактация			Максим. удой, кг	Номер ПЗЛ*
		Надой за всю лактацию, кг	Надой за 305 дней, кг	на 1 дойн. день, кг		
1	16	9749±534	8808±320	28,5±0,2	11193±364	3,6±0,2**
2	315	9315±116	8608±73	29±0,2	11511±97	3,3±0,0
3	298	9503±115	8699±66	29±0,2	11303±88	3,0±0,0**
4	72	9469±255	8542±144	27±9	10711±178	2,8±0,1
5-6	15	9185±389	8274±218	26±4	10788±251	3,0±0,23
В сред.	716	9454±76	8672±46	28±1	11367±60	3,2±0,0

Примечание: \* - ПЗЛ – последняя законченная лактация

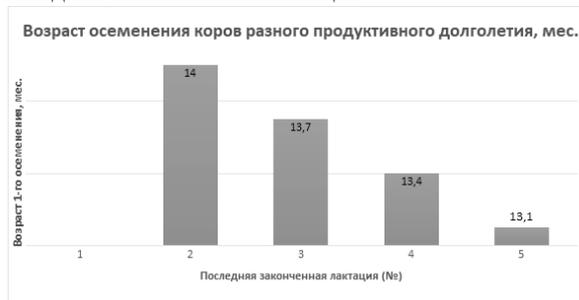


График 1. Возраст осеменения коров в зависимости от продолжительности их продуктивного использования.

Таблица 2.

Возраст проявления максимального удоя в зависимости от возраста первого осеменения

Группы	1	2	3	4	5-6	В ср
Возраст проявления максимального удоя, лакт.	2,8	2,8	2,6	2,4	2,7	2,7

вого осеменения может различаться. При оптимальном возрасте осеменения телочка может лактировать в стаде не менее 3 лактаций.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Условия, созданные для животных, в данном хозяйстве способствуют их пропорциональному развитию и своевременному осеменению.

В целях повышения продуктивного долголетия и увеличения производства молока не рекомендуется осеменять телочек ранее 14 месяцев.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Костомахин, Н. М. Резервы увеличения производства молока в сельскохозяйственных предприятиях / Н. М. Костомахин, С. Л. Сафронов // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения : сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Курган, 15 апреля 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 201-204. – EDN LOAGUX.
2. Падерина Р.В. Особенности высокопродуктивных животных//Вестник Вятской ГСХА. 2020. № 3 (5).
3. Падерина Р.В., Виноградова Н.Д. Определение

оптимальной интенсивности роста ремонтных телок//Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. 2019. С. 9-11.

4. Рыбаков, Д. А. Причины бесплодия молочных коров в современных условиях / Д. А. Рыбаков, И. В. Кныш // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Санкт-Петербург-Пушкин, 31 марта – 01 2016 года. Том Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 181-184. – EDN YTLKYB.

5. Dynamics of reproductive qualities of cows depending on the productive longevity / S. Yu. Kharlap, M. B. Rebezov, S. A. Gritsenko [et al.] // Agrarian science. – 2022. – No. 7-8. – P. 93-97. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-93-97. – EDN TPQRNR.

6. Correlation of productive longevity and reproductive functions in dairy cows / S. Yu. Harlap, O. V. Gorelik, S. L. Safronov [et al.] // Agrarian science. – 2022. – No. 9. – P. 65-68. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-362-9-65-68. – EDN ZKQJGC.

### **OPTIMAL CALF INSEMINATION AGE AS A RESERVE FOR INCREASING MILK PRODUCTION**

*R.V. Paderina<sup>1</sup>, PhD of Agricultural Sciences, Docent  
N.D. Vinogradova<sup>2</sup>, PhD of Agricultural Sciences, Docent  
<sup>1</sup>Vyatka State Agrotechnological University, Russia  
<sup>2</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Increasing gross milk production is the main task of the dairy cattle industry. The level of milk productivity of a cow depends on the age and living mass of the calf at the first insemination. Under certain conditions, the technology of herd reproduction in the conditions of cattle breeding in a particular farm (maintenance technology, feeding conditions, etc.) it is necessary to determine the optimal period of the first fruitful insemination of heifers.

The productivity of Holstein cows was studied due to the age of the first insemination. Among the first calves inseminated at the age of 11-18 months, cows turned out to be more productive with an age of insemination of 14 months. In order to increase productive longevity, it is recommended not to inseminate the calves earlier than this age.

**Key words:** living mass, longevity, age of the first insemination, yield.

### **REFERENCES**

1. Kostomakhin, N. M. Reserves for increasing milk production in agricultural enterprises/N. M. Kostomakhin, S. L. Safronov//Current problems of the agro-industrial complex and innovative ways to solve them: a collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference, Kurgan, April 15, 2021. - Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, 2021. - S. 201-204. – EDN LOAGUX.
2. Paderina R.V. Features of highly productive animals// Bulletin of the Vyatka State Agricultural Academy. 2020. № 3 (5).
3. Paderina R.V., Vinogradova N.D. Determination of the optimal growth intensity of repair heifers//Materials of the national scientific conference of faculty, researchers and graduate students of SPbGAVM. 2019. S. 9-11.
4. Rybakov, D.A. The reasons for the infertility of dairy cows in modern conditions/D.A. Rybakov, I.V. Knysh//

Scientific contribution of young researchers to the preservation of traditions and the development of the agro-industrial complex: Collection of scientific works of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students, St. Petersburg-Pushkin, March 31 - 01, 2016. Volume Part I. - St. Petersburg-Pushkin: St. Petersburg State Agrarian University, 2016. - S. 181-184. – EDN YTLKYB.

5. Dynamics of reproductive qualities of cows depending on the productive longevity / S. Yu. Kharlap, M. B. Rebezov, S. A. Gritsenko [et al.] // Agrarian science. – 2022. – No. 7-8. – P. 93-97. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-93-97. – EDN TPQRNR.

6. Correlation of productive longevity and reproductive functions in dairy cows / S. Yu. Harlap, O. V. Gorelik, S. L. Safronov [et al.] // Agrarian science. – 2022. – No. 9. – P. 65-68. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-362-9-65-68. – EDN ZKQJGC.



## ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА BIOLATIC G-500 НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ

*Пограновский С.Н.*

*Прусаков Алексей Викторович, д-р.ветеринар.наук, доц.*

*Яшин Анатолий Викторович, д-р.ветеринар.наук, проф.*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Цель исследования – установить степень влияния пробиотика Biolatic G-500 на биохимические показатели крови телят при неспецифической бронхопневмонии. Объект исследования – телята черно-пестрой голштейнизированной породы в возрасте 20-30 дней. Группы животных формировались по мере их рождения и заболевания. Первая (контрольная) – интактная – группа (n=10) была сформирована из клинически здоровых животных. Во вторую (n=10) и третью (n=10) опытные группы вошли животные с неспецифической катаральной бронхопневмонией. Животные второй группы получали типичную схему лечения, включающую: однократное подкожное введение антибиотика «Пульмовет» в дозе 1,0 мл на 40,0 кг массы тела; внутримышечное введение антибиотика «Флорокс» в дозе 1,0 мл на 15,0 кг массы тела с интервалом 48 часов до выздоровления; при повышении температуры тела «Кетопрофен 10%» в дозе 3,0 мг на 1,0 кг массы тела, один раз в сутки до ее нормализации; при сильной одышке однократное внутримышечное введение «Дексаметазон» в дозе 2,0 мл на голову. Животным третьей группы дополнительно был назначен пробиотический препарат «Биолатик» (Biolatic) G-500 в дозе 10,0 г в день на голову. Установлено, что использование пробиотика Biolatic G-500 в схеме лечения неспецифической катаральной бронхопневмонии молодняка, способствует ускорению нормализации биохимического статуса животных. Об этом свидетельствует динамика цифровых значений его основных показателей, в сравнении с интактными животными и животными в схему лечения которых не входил данный препарат.

**Ключевые слова:** телята, респираторные заболевания, неспецифическая бронхопневмония, крупный рогатый скот, пробиотические препараты.

### ВВЕДЕНИЕ

В условиях промышленного типа ведения животноводства заболевания незаразной этиологии имеют широкое распространение, к которым в первую очередь относится неспецифическая бронхопневмония [1]. Последняя регистрируется повсеместно и характеризуется высокой степенью заболеваемости. В настоящее время существует множество схем лечения данного заболевания. При этом большинство из них основано на применении антибактериальных препаратов, которые помимо терапевтического эффекта вызывают дизбактериоз, приводящий к существенному снижению резистентности организма [2]. Избежать этого можно путем введения в схемы лечения пробиотических препаратов [3]. Однако следует учесть, что их эффективность зависит от состава – вида микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности [4]. Наиболее адекватно оценить степень эффективности применяемых пробиотиков можно путем оценки изменений показателей крови, в частности динамики ее биохимических показателей, в течении проводимого лечения [3, 5, 6].

Учитывая вышесказанное, мы поставили цель – установить степень влияния пробиотика Biolatic G-500 на биохимические показатели крови телят при неспецифической бронхопневмонии.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – телята черно-пестрой голштейнизированной породы в возрасте 20-30 дней. Опыт проводили в течение зимне-стойлового периода. При формировании групп животных отбирали по принципу аналогов, с учетом возраста массы тела и физиологического состояния. Для постановки опыта было использовано 30 телят, разделенных на три группы. Группы формировались по мере рождения и заболевания животных. Первая (контрольная) – интактная – группа (n=10) была сформирована из клинически здоровых животных. Во вторую (n=10) и третью (n=10) опытные группы вошли животные с клиническими признаками неспецифической катаральной бронхопневмонии. Все животные, как до его постановки опыта, так и во время его проведения находились в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион питания. Животные второй группы получали типичную схему лечения, включающую: однократное подкожное введение антибиотика группы макролидов «Пульмовет» в дозе 1,0 мл на 40,0 кг массы тела; внутримышечное введение антибиотика группы фениколов «Флорокс» в дозе 1,0 мл на 15,0 кг массы тела с интервалом 48 часов до выздоровления; при повышении температуры тела нестероидный противовоспалительный препарат

«Кетопрофен 10%» в дозе 3,0 мг на 1,0 кг массы тела, один раз в сутки до ее нормализации; при сильной одышки однократное внутримышечное введение синтетического глюкокортикостероида «Дексаметазон» в дозе 2,0 мл на голову. Животным третьей группе дополнительно к схеме лечения был назначен пробиотический препарат «Биолатик» (Biolatic) G-500 в дозе 10,0 г в день на голову, который задавали индивидуально с кормом до полного выздоровления. Биохимические исследования экспериментальных животных проводили в первый день постановки опыта, до начала лечения, а также на седьмой и 14 дни его проведения. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2016. Определяли среднее значение (M), ошибку средней арифметической величины ( $\pm m$ ). Достоверность различий показателей оценивали с применением критерия Стьюдента (t) при  $p \leq 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исходя из динамики изменений основных биохимических показателей сыворотки крови в течении эксперимента, отображенной на графиках 1 – 8, в первый день проведенного исследования у животных опытных групп, в сравнении с группой контроля, отмечается повышенная концентрация общего белка. Также, в опытных группах отмечалось снижение процента содержания альбуминов и повышение глобулинов, в сравнении с группой контроля. Нарастание концентрации общего белка и разница процентного содержания его фракций у животных опытных групп, на данном этапе исследований обусловлены наличием у них острого воспаления, свойственного для неспецифической катаральной бронхопневмонии.

У животных опытных групп, в сравнении с группой контроля до проведения лечения отмечалось повышенное содержание билирубина и АЛТ, что свидетельствует о поражении печени в результате воздействия токсических веществ, выделяющихся в большом количестве при воспалении, обусловленном неспецифической катаральной пневмонией.

Также для животных опытных групп, в сравнении с группой контроля, до проведения лечения была характерна повышенная концентрация АСТ. Что вероятно связано с развитием у них поражений миокарда, вызванных интоксикацией обусловленной течением неспецифической катаральной бронхопневмонией.

У животных опытных групп в начале эксперимента, в сравнении с животными группы контроля, отмечалась повышенная концентрация креатинина и мочевины в составе сыворотки крови. Вероятно, это связано с неспособностью выделительной системы, в частности почек, к илюминации большого количества токсических веществ, образующихся в результате течения неспецифической катаральной бронхопневмонии.

С седьмого дня от начала лечения нами отмечалась динамика положительная динамика ука-

занных выше биохимических показателей сыворотки крови животных опытных групп, отображенная на графиках 1 – 8, выражающаяся в приближении их значений к значениям характерным для здоровых интактных животных контрольной группы. Указанная динамика свидетельствует об эффективности применяемых схем лечения. Так, снижение концентрации общего белка у животных опытных групп, свидетельствует о переходе воспаления в стадию разрешения. Снижение концентраций билирубина, свидетельствует о снижении уровня интоксикации. Снижение уровня АСТ свидетельствует о нормализации обменных процессов миокарда. Снижение концентрации креатинина и мочевины свидетельствует о нормализации выделительной функции почек, которая обусловлена снижением общей интоксикации.

При этом следует учесть, что на седьмой и 14 дни проведенного исследования, наиболее приближенные к значениям контрольной группы из вышеуказанных показателей, являлись показатели, характерные для животных третьей группы. Данное обстоятельство мы объясняем положительным влиянием препарата «Биолатик» G-500 на стабилизацию биохимического статуса животных при перенесении ими неспецифической катаральной бронхопневмонии.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Использование пробиотика Biolatic G-500 в схеме лечения неспецифической катаральной бронхопневмонии молодняка, способствует нормализации биохимического статуса животных. Об этом свидетельствует динамика изменения цифровых значений его основных показателей, в сравнении с интактными животными и животными в схему лечения которых не входил данный препарат.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Прусаков, А. В. Клинико-гематологический статус здоровых и больных бронхопневмонией ягнят / А. В. Прусаков, Г. В. Куляков, А. В. Яшин, П. С. Киселенко // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 1(39). – С. 147-152.
2. Яшин, А. В. Влияние многократного аэрозольного введения диклоксациллина на некоторые иммунобиохимические показатели крови телят / А. В. Яшин, П. С. Киселенко // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 3(9). – С. 135-137.
3. Яшин, А. В. Оценка клинического состояния животных и применение лекарственных препаратов при болезнях пищеварительного аппарата / А. В. Яшин, Г. В. Куляков, Г. Г. Щербаков [и др.]. – Саратов : Издательство "Саратовский источник", 2019. – 160 с.
4. Шавров, С. С. Применение пробиотических препаратов при лечении неспецифической диспепсии / С. С. Шавров, А. В. Прусаков // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы X юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году науки и технологий, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 391-392.

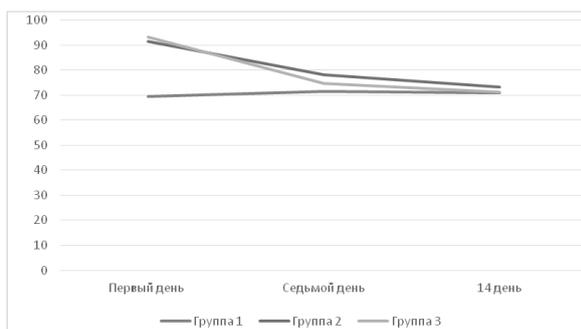


График 1. Динамика содержания общего белка в сыворотке крови животных в течение эксперимента (г/л).

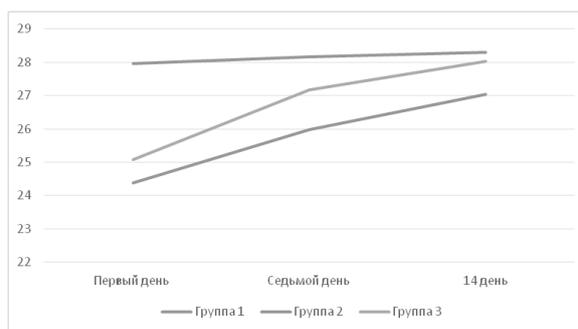


График 2. Динамика содержания альбуминов в сыворотке крови животных в течение эксперимента (г/л).

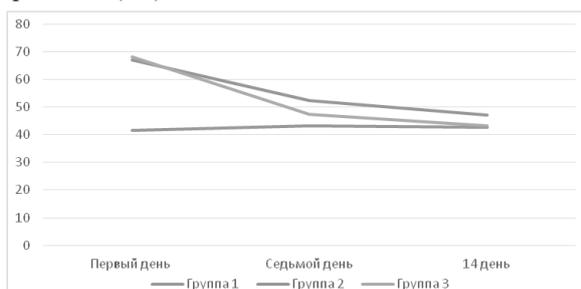


График 3. Динамика содержания глобулинов в сыворотке крови животных в течение эксперимента (г/л).

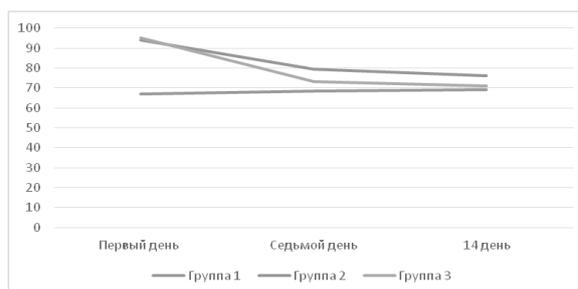


График 4. Динамика содержания креатинина в сыворотке крови животных в течение эксперимента (ммоль/л).

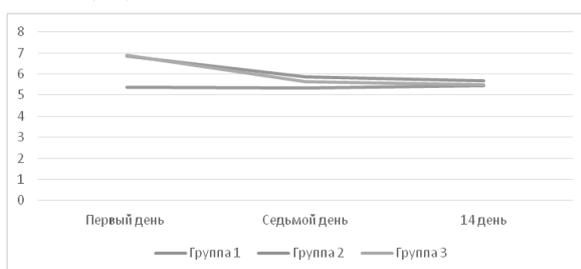


График 5. Динамика содержания мочевины в сыворотке крови животных в течение эксперимента (ммоль/л).

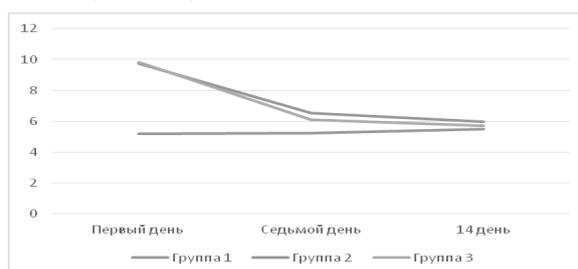


График 6. Динамика содержания билирубина в сыворотке крови животных в течение эксперимента (ммоль/л).

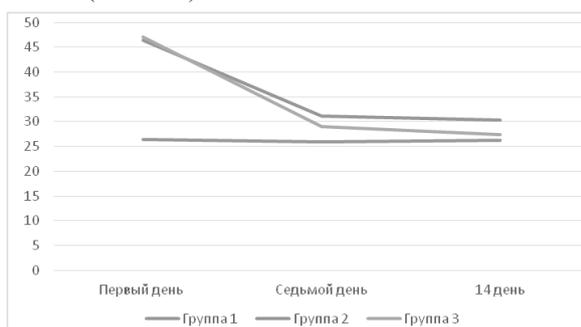


График 7. Динамика концентрации АЛТ в сыворотке крови животных в течение эксперимента (МЕ/л).

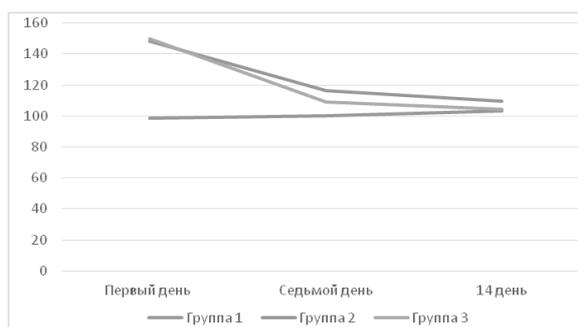


График 8. Динамика концентрации АСТ в сыворотке крови животных в течение эксперимента (МЕ/л).

5. Kalugniy I. I. Diagnosis of hepatopathy in Holstein cattle with metabolic disorders / I. I. Kalugniy, D. S. Markova, A. V. Yashin [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Сер. 2, Smolensk, 25 января 2021 года. Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022029.

6. Stepanov I. S. Development and application of

new methods of correction and prevention of metabolic diseases in Holstein cattle / I. S. Stepanov, I. I. Kalugniy, D. S. Markova [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Сер. 2, Smolensk, 25 января 2021 года. Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022030. – DOI 10.1088/1755-1315/723/2/022030.

## EFFECT OF PROBIOTIC BIOLATIC G-500 ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CALVES WITH NON-SPECIFIC BRONCHOPNEUMONIA

*S.N. Pogranovsky*

*Alexey V. Prusakov, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent*

*Anatoly V. Yashin, Dr.Habil. in Veterinary Science, prof.*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The aim of the study was to establish the degree of influence of the Biolatic G-500 probiotic on the biochemical parameters of the blood of calves with nonspecific bronchopneumonia. The object of the study is calves of a black-and-white Holstein breed aged 20-30 days. Groups of animals were formed as they were born and became ill. The first (control) – intact – group (n=10) was formed from clinically healthy animals. The second (n=10) and third (n=10) experimental groups included animals with nonspecific catarrhal bronchopneumonia. The animals of the second group received a typical treatment regimen, including: a single subcutaneous injection of the antibiotic "Pulmovet" at a dose of 1.0 ml per 40.0 kg of body weight; intramuscular injection of the antibiotic "Florox" at a dose of 1.0 ml per 15.0 kg of body weight with an interval of 48 hours before recovery; with an increase in body temperature, "Ketoprofen 10%" at a dose of 3.0 mg per 1.0 kg of body weight, once a day before its normalization; with severe shortness of breath, a single intramuscular injection of Dexamethasone at a dose of 2.0 ml per head. Animals of the third group were additionally prescribed the probiotic drug "Biolatic" (Biolatic) G-500 at a dose of 10.0 g per day per head. It was found that the use of Biolatic G-500 probiotic in the treatment regimen of nonspecific catarrhal bronchopneumonia of young animals contributes to the acceleration of normalization of the biochemical status of animals. This is evidenced by the dynamics of the digital values of its main indicators, in comparison with intact animals and animals whose treatment regimen did not include this drug.

**Key words:** calves, respiratory diseases, nonspecific bronchopneumonia, cattle, probiotic drugs.

### REFERENCES

1. Prusakov, A.V. Clinical and hematological status of healthy and bronchopneumonic lambs / A.V. Prusakov, G. V. Kulyakov, A.V. Yashin, P. S. Kiselenko // Hippology and veterinary medicine. – 2021. – № 1(39). – P. 147-152.
2. Yashin, A.V. The effect of repeated aerosol administration of dicloxacillin on some immunobiochemical parameters of calves' blood / A.V. Yashin, P. S. Kiselenko // Hippology and veterinary medicine. – 2013. – № 3(9). – Pp. 135-137.
3. Yashin, A.V. Assessment of the clinical condition of animals and the use of drugs in diseases of the digestive system / A.V. Yashin, G. V. Kulyakov, G. G. Shcherbakov [et al.]. – Saratov : Publishing House "Saratov source", 2019. – 160 p.
4. Shavrov, S. S. The use of probiotic drugs in the treatment of nonspecific dyspepsia / S. S. Shavrov, A.V. Prusakov // Knowledge of young people for the development of veterinary medicine and agriculture of the country : Materials of the X anniversary international scientific confer-

ence of students, postgraduates and young scientists dedicated to the Year of Science and technology, St. Petersburg, November 23-24, 2021. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021. – pp. 391-392.

5. Kalugniy I. I. Diagnosis of hepatopathy in Holstein cattle with metabolic disorders / I. I. Kalugniy, D. S. Markova, A. V. Yashin [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Сер. 2, Smolensk, 25 января 2021 года. Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022029.

6. Stepanov I. S. Development and application of new methods of correction and prevention of metabolic diseases in Holstein cattle / I. S. Stepanov, I. I. Kalugniy, D. S. Markova [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Сер. 2, Smolensk, 25 января 2021 года. Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022030. – DOI 10.1088/1755-1315/723/2/022030.

**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-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

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



## АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ ОСКОЛЬЧАТЫХ ПЕРЕЛОМОВ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ У КОШЕК И СОБАК

Семенов Борис Степанович, д-р.ветеринар.наук, проф., [orcid.org/0000-0003-0149-9360](https://orcid.org/0000-0003-0149-9360)

Кузнецова Татьяна Шамильевна, канд.биолог.наук., доц., [orcid.org/0000-0002-8981-0696](https://orcid.org/0000-0002-8981-0696)

Коняева Екатерина Андреевна, студент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Актуальным вопросом для практикующих ветеринарных врачей является хирургическое разрешение оскольчатых переломов трубчатых костей. На долю оскольчатых переломов у собак приходится 52%, поперечных - 8,7%, косых - 26,1%, компрессионных - 13,0%. Таким образом оскольчатые переломы трубчатых костей конечностей возглавляют список наиболее часто встречающихся. Существует несколько видов фиксации костей оскольчатого перелома. Многие авторы не рекомендуют использование интрамедуллярного остеосинтеза при лечении рассматриваемого типа перелома, так как это не дает возможности соединить все отломки кости. Целью работы было сравнить методы хирургического лечения оскольчатых переломов у собак и кошек, поступивших в клинику, и выбрать наиболее оптимальные способы лечения. Всего в клинику поступило 4196 кошек и собак без учета вакцинации. Из общего количества животных на хирургическое отделение поступило - 35%. Пациенты с костно-суставной патологией составили 19% по отношению ко всем хирургическим заболеваниям и 7% от числа всех поступивших в клинику животных. При исследовании 9-ти кошек и 9-ти собак были установлены 3 основных вида перелома: поперечный перелом - у 6-ти животных (4 собаки и 2 кошки), косой - у 4-х животных (3 собаки и 1 кошка), оскольчатый - у 8-ми животных (2 собаки и 6 кошек). Статья иллюстрирована рентгенограммами представленных клинических случаев. Для проведения остеосинтеза с применением двустороннего одноплоскостного внешнего фиксатора в проксимальный и дистальный фрагменты кости авторы вводили по 2-3 спицы Киршнера, просверливая кость насквозь, перфорируя мягкие ткани с обеих сторон. Концы спиц с обеих сторон загибают в сторону противоположного фрагмента, параллельно оси кости, на расстоянии 1,0-3,0 см от поверхности кожи. Концы спиц образуют штанги двухстороннего одноплоскостного фиксатора. Спицы, формирующие штангу, стягивают проволочными серкляжами на 3 - 4 уровнях и дополнительно фиксируют быстро затвердевающим пластиком (турбокаст) или костным цементом (Palacos, GMW, Osteobond), контролируя репозицию отломков. Возможна комбинация с проволочными серкляжами (гемисеркляжами), швами, компрессирующим винтом или интрамедуллярным остеосинтезом спицей Киршнера.

**Ключевые слова:** оскольчатые переломы, кошки, собаки, кости конечностей, переломы, лечение, осложнения, рентгенография.

### ВВЕДЕНИЕ

Оскольчатый перелом - это полный перелом кости, характеризующейся дополнительными линиями перелома, создающими многочисленные маленькие костные отломки. В области диафиза и метафиза различают клиновидные и сложные переломы. Клиновидный - характеризуется наличием одного и более промежуточных осколков, которые могут быть целыми или фрагментированными. Сложный перелом - перелом с одним или более промежуточными фрагментами, при котором после репозиции полностью отсутствует контакт между основными отломками [3].

Существует несколько видов фиксации костей оскольчатого перелома. Многие авторы не рекомендуют использование интрамедуллярного остеосинтеза при лечении рассматриваемого типа перелома, так как это не дает возможности соединить все отломки кости, оказывает малое сопротивление осевым (компрессионные силы) и ротационным силам [2]. Поэтому даже при клиновидном оскольчатом переломе с одним фрагментом не стоит использовать интрамедулляр-

ный тип остеосинтеза, так как даже при прохождении спицы через отломок возможна ротация и смещение отломков вокруг своей оси.

Чаще всего по литературным данным предпочитают варианты комбинированного остеосинтеза или остеосинтез с применением пластины. Так, при переломах со значительной фрагментацией осколков приоритетными будут восстановление оси конечности методом ручной тракции без полной репозиции костных отломков и их фиксация мостовидной пластиной или внешним фиксатором [3]. При многооскольчатом переломе возможно создать только относительную стабильность кости, при которой возможны макродвижения в зоне соединения, в отличие от оскольчатого перелома с одним крупным фрагментом, при репозиции которого есть возможность создать абсолютную стабильность.

Основной целью лечения переломов является восстановление анатомического строения и физиологических функций переломленной кости [4]. Актуальным вопросом для практикующих ветеринарных врачей является хирургическое

разрешение оскольчатых переломов трубчатых костей. На долю оскольчатых переломов у собак приходится 52%, поперечных - 8,7%, косых - 26,1%, компрессионных - 13,0%. [1]. Таким образом оскольчатые переломы возглавляют список наиболее часто встречающихся.

Цель и задачи: Сравнить методы хирургического лечения оскольчатых переломов у собак и кошек, поступивших в клинику, и выбрать наиболее оптимальные способы лечения.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалы для исследования были собраны на основании ветеринарной электронной базы VetAIS за 3 месяца (июль, август, сентябрь) в условиях ветеринарной клиники с посещаемостью в среднем 47 животных в день без учета вакцинированных. Объектом исследования были собаки и кошки различных возрастных групп, весовых категорий, пород, полового статуса и с различной патологией опорно-двигательного аппарата.

Всего в клинику поступило 4196 кошек и собак без учета вакцинации. Из них приблизительно 2/3 оказались терапевтическими пациентами и 1/3 – хирургическими (рис.1). Это связано со сложностью работы с пациентами в отделении хирургии и временем, которое затрачивается на операции, консультации узких специалистов, обработки и зашивания случайных ран, и другие длительные манипуляции, которые увеличивают время приема пациента.

Наше исследование основано на анализе результатов проведения операций в условиях работы клиники в городе Санкт-Петербург за три месяца. Данные представлены в таблице 1.

Из общего количества животных на хирургическое отделение поступило – 35%. Пациенты с костно-суставной патологией составили 19% по отношению ко всем хирургическим заболеваниям и 7% от числа всех поступивших в клинику животных (табл.1).

Общее количество собак и кошек с переломами костей представлено в таблице 2.

Из выше представленной таблицы видно, что наибольший процент переломов (59%) пришелся на тазовую конечность и 37% на грудную. Данная статистика была проведена по кошкам и собакам разных пород, возрастов, с разными физическими нагрузками и условиями содержания и кормления.

Проводили клинические исследования всех животных, поступивших с признаками поражения опорно-двигательного аппарата. Выявляли большую конечность, вид и степень хромоты. Определяли общее состояние животного и его упитанность, состояние кожных покровов, слизистых оболочек. Методом пальпации устанавливали напряженность брюшной стенки, чтобы исключить патологию внутренних органов, целостность визуально здоровых конечностей. Аускультацию проводили для исключения заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательных систем. Для диагностических исследований использовали рентген-аппарат Dixon Diamond стационарный цифровой комплектации, УЗИ-

аппарат LOGIQ P9/P7, стационарный ЭХО-КГ Поли-Спектр-8/В от Нейрософт. Из лабораторных исследований выполняли общий клинический анализ (ОКА) и проводили биохимический анализ крови (билирубин, АЛТ, АСТ, глюкоза, натрий, кальций, калий) для оценки состояния животного перед операцией и в дальнейшем для назначения поддерживающей терапии во время операции и после нее. Для наркоза использовали наркозный аппарат Mindray WATO EX-35Vet и стационарный ЭКГ-аппарат Mindray uMEC12 Vet.

Для анализа статистических данных оскольчатых переломов длинных трубчатых костей конечностей у собак и кошек использовали классификацию на основании данных АО Vet, которая адаптировала классификацию переломов длинных трубчатых костей из гуманной медицины с учетом требований ветеринарии мелких домашних животных [5].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При исследовании 9-ти кошек и 9-ти собак были установлены 3 основных вида перелома: поперечный перелом – у 6-ти животных (4 собаки и 2 кошки), косой – у 4-х животных (3 собаки и 1 кошка), оскольчатый – у 8-ми животных (2 собаки и 6 кошек). Данные о виде животного, породе, массе тела, возрасте, классификация переломов по АО Vet, вид перелома и о выполненном хирургическом решении представлены в таблице 3.

В данной таблице подробно представлена характеристика переломов у животных, поступивших с оскольчатыми переломами конечностей и изложены способы оперативного вмешательства.

В клинику поступили 2 собаки мелких пород: той-терьер массой 2 кг и йоркширский терьер массой 5 кг и 6 кошек метисов массой от 1,5 до 4 кг с различными видами оскольчатого перелома. Были проведены операции с индивидуальным подходом к каждому животному (табл.3). Из данной таблицы видно, что у собак применялся комбинированный остеосинтез с применением Т-образной пластины с винтами 2,0 мм и спицами Киришнера и внеочаговый остеосинтез с применением двустороннего одноплоскостного внешнего фиксатора. У кошек чаще применялся комбинированный остеосинтез (у 4-х животных), чем накостный (у 2-х животных).

Таким образом, все переломы разнообразны и не существует универсального метода лечения, который подошел бы для всех видов переломов.

Рассмотрим проведенные операции более подробно на примере клинических случаев у собаки и кошки.

Клинический случай №1 – собака, той-терьер, 1 год, кобель, масса тела 2 кг.

В клинику поступила собака, которая была прооперирована в сторонней клинике по поводу перелома костей правого предплечья с применением двустороннего одноплоскостного аппарата внешней фиксации за 3 недели до поступления в нашу ветеринарную клинику. Животное поврежденной конечностью не пользуется. Общее со-

стояние удовлетворительное. Животное активное, аппетит сохранен. Проведено рентгенологическое исследование правого предплечья.

На рентгенограмме признаков формирования костной мозоли нет, определяется снижение рентгеноскопической плотности костной ткани на участке установки внешнего фиксатора, признаки лизиса костной ткани в местах введения спиц (рис.2). Предоперационные снимки у владельца отсутствуют.

Из-за несоблюдения угла фиксации спиц происходили макродвижения. Не было абсолютной стабильности и, соответственно, не было условий для формирования костной мозоли. Так же размер спиц был велик для данного животного, т.к. диаметр спиц не должен превышать 20% от диаметра кости.

Врачом-ортопедом было принято решение о снятии конструкции и владельцу животного было рекомендовано обратиться в клинику, где операция выполнялась первоначально.

У кошек переломы в 66% случаев были связаны с падением из окон – 4 кошки, в 17% - с авто травмами (1 кошка), и в оставшихся 17% - переломы неизвестной этиологии (1 кошка). Приводим клинический случай №4 из таблицы 3.

Клинический случай №4 – кошка, метис, 6 лет, самец. Масса тела – 3,5 кг. Температура тела – 38,7°.

Анамнез: кошка выпала из окна 7-го этажа. Аппетит сохранен. Акты дефекации и мочеиспускания сохранены.

Клинический осмотр: хромота висячего типа на правую тазовую конечность, патологическая подвижность в области нижней трети голени, крепитация осколков и обширная гематома в области перелома. Поверхностные лимфатические узлы не увеличены, тургор кожи в норме, брюшная стенка не напряжена, слизистые оболочки розовые.

Дополнительные диагностические исследования: ОКА и биохимия крови в пределах нормы, при УЗИ сердца и ЭХО-КГ патологии не обнаружено. По результатам рентгенографии в двух проекциях визуализируется полный перелом правой большеберцовой кости со смещением осколков, малоберцовая кость смещена по своей оси (рис. 3). Свободная жидкость в брюшной полости отсутствует, купол диафрагмы не нарушен.

Выполнен остеосинтез правой большеберцовой кости с применением двустороннего одноплоскостного внешнего фиксатора и 2-х стягивающих винтов. Анестезия была сочетанной (премедикация внутривенно Пофолом (0,5мг/кг), ингаляционная анестезия препаратом Аэрран и проводниковая анестезия бедренного нервного сплетения 2% раствором Лидокаина (2мг/кг). Выполнена открытая репозиция костей голени без разреза мышц и связок с применением костодержателей. В ходе операции были сопоставлены отломки, вымерен правильный угол вхождения спиц и винтов для лучшей и правильной фиксации. Мышечную ткань не разрезали, а только раздвигали, поэтому шов на мышечную ткань не накладывали. На кожный покров был наложен

прерывный узловатый шов не рассасывающимися нитями. Шов обработан раствором Монокловита-1. Наложена повязка.

На контрольной рентгенограмме сопоставление отломков для консолидации удовлетворительное. (рис.4).

У выше представленных в таблице 8-ми животных чаще проводили комбинированный остеосинтез, который заключался в применении одноплоскостного внешнего фиксатора в комбинации с накостным остеосинтезом или сочетанием накостного метода с интрамедуллярным (постановка пластины и введение спиц в костномозговой канал), на втором месте – накостный остеосинтез с помощью пластины и серкляжа. Были проведены послеоперационные рентгеновские контрольные снимки. По результатам 8-ми проведенных операций у 6-ти животных не было послеоперационных осложнений.

Осложнения возникли у кошки 14 лет при комбинированном остеосинтезе с переломом 42В1. По результатам рентгенографии через 2 недели после операции у животного обнаружены воспалительные процессы в области перелома в виде отека из-за недостаточной обработки в месте проникновения спиц в мягкие ткани и отсутствие контроля за местоположением кошки и ее гигиеной. Так же осложнения установлены у собаки, которая прибыла к нам из сторонней клиники за консультацией. Из-за расположения спиц под неправильным углом и выполнением остеосинтеза неподходящими по диаметру спицами возник лизис костной ткани в месте перелома и вхождения спиц.

В летний период времени в клинику чаще всего поступают животные с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, характер повреждения у которых связан с особенностями сезонного содержания животных. Многие животные могут подолгу находиться без присмотра, у кошек так же в теплое время года учащаются случаи падений из окон, что увеличивает количество пациентов с болезнями опорно-двигательного аппарата.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Для проведения остеосинтеза с применением двустороннего одноплоскостного внешнего фиксатора в проксимальный и дистальный фрагменты кости вводят по 2-3 спицы Киршнера, просверливая кость насквозь, перфорируя мягкие ткани с обеих сторон. Концы спиц с обеих сторон загибают в сторону противоположного фрагмента, параллельно оси кости, на расстоянии 1,0-3,0 см от поверхности кожи. Концы спиц образуют штанги двухстороннего одноплоскостного фиксатора. Спицы, формирующие штангу, стягивают проволочными серкляжами на 3 - 4 уровнях и дополнительно фиксируют быстро затвердевающим пластиком (турбокаст) или костным цементом (Palacos, GMW, Osteobond), контролируя репозицию отломков. Возможна комбинация с проволочными серкляжами (гемисеркляжами), швами, компрессирующим винтом или интрамедуллярным остеосинтезом спицей Киршнера.

Таблица 1.

Количество хирургических больных собак и кошек, поступивших в клинику

	Июль	Август	Сентябрь	Итого:
Заболевания опорно-двигательного аппарата	95	109	91	295 (7%)
Заболевания желудочно-кишечного тракта	6	5	5	16 (0,3%)
Онкология	39	100	79	218 (5,2%)
Заболевания мочеполовой системы	71	85	48	204 (5%)
Стоматология	38	62	70	170 (4%)
Невралгия	4	6	4	14 (0,3%)
Грыжи	2	1	5	8 (0,2%)
Прочее	188	176	187	551 (13%)
<b>Итого</b>	<b>443</b>	<b>544</b>	<b>489</b>	<b>1476 (35%)</b>

Таблица 2.

Частота и виды переломов трубчатых костей у пациентов за три месяца

Период	01.07-31.07 июль	01.08-31.08 август	01.09-30.09 сентябрь	<i>Итого:</i>
<b>Переломы</b>				
<b>Переломы костей тазовой конечности</b>				
Плюсневые	1	3	1	5 (5%)
Большеберцовая	6	9	16	31 (29%)
Бедренная	8	4	8	20 (19%)
Кости таза	2	2	3	7 (6%)
<b>Итого:</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>63 (59%)</b>
<b>Переломы костей грудной конечности</b>				
Пястные	2	1	1	4 (4%)
Кости левого предплечья	2	2	1	5 (5%)
Кости правого предплечья	5	3	5	13 (12%)
Плечевая	6	6	5	17 (16%)
<b>Итого:</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>39 (37%)</b>
<b>Переломы нижней челюсти</b>	0	1	3	4 (4%)
<b>Итого всего</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>43</b>	<b>106 (100%)</b>

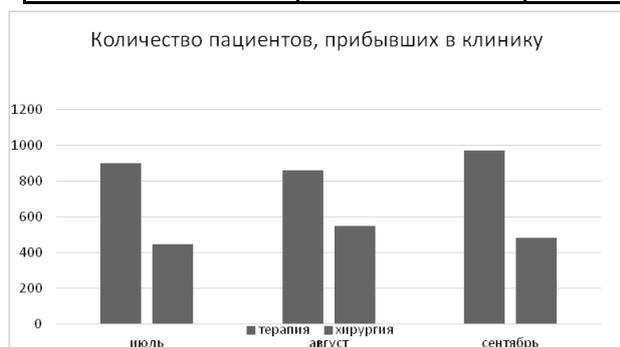


Рисунок 1. Соотношение хирургических и терапевтических больных животных, поступивших в клинику в изучаемый период.

Несмотря на наличие общего протокола лечения при оскольчатом переломе невозможно подобрать универсальный стандартный способ лечения, так как многое зависит от количества отломков, их

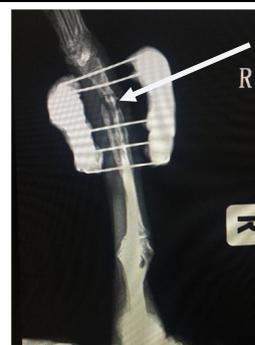


Рисунок 2. Рентгенограмма предплечья. Лизис костной ткани, указано стрелкой.

локализации и смещения, состояния животного.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Пальцев С.С. Сочетанное применение физических средств и комплексного препарата "Дафес"

## Животные, поступившие с оскольчатыми переломами.

Номер случая	Вид животного, порода, масса тела, возраст, классификация перелома по АО Vet	Вид перелома	Хирургическое решение перелома
1	Собака, Той-терьер Масса 2 кг Возраст 1 год 22В1	Оскольчатый перелом правого предплечья в области дистального метадиафиза с одним костным фрагментом.	Внеочаговый остеосинтез с применением двустороннего одноплоскостного внешнего фиксатора.
2	Собака, Йоркширский терьер Масса 4 кг Возраст 9 лет 41С2	Поперечный оскольчатый переломом правой большеберцовой кости в области проксимального метадиафиза с поперечным смещением отломка.	Комбинированный остеосинтез Т-образной пластиной с винтами 2,0 мм и спицами Киршнера.
3	Кошка, Метис, Масса 1,5 кг, Возраст 6 мес., 32В2	Оскольчатый перелом бедренной кости в области диафиза с несколькими костными фрагментами.	Накостный остеосинтез с применением стягивающего винта, пластины и 2х проволочных серкляжей.
4	Кошка, Метис, Масса 3,5 кг, Возраст 6 лет, 43В1	Оскольчатый перелом правой большеберцовой кости со смещением осколков в области дистального эпифиза и метадиафиза.	Комбинированный остеосинтез большеберцовой кости с применением двустороннего одноплоскостного внешнего фиксатора и 2х стягивающих винтов.
5	Кошка Метис Масса 2,5 кг Возраст 14 лет 42В3	Оскольчатый перелом левой кости голени в области проксимального метадиафиза с множественными костными фрагментами.	Комбинированный остеосинтез с двусторонним одноплоскостным внешним фиксатором и 1ого стягивающего винта.
6	Кошка Метис Масса 4 кг Возраст 2 лет 12В1	Оскольчатый перелом костей правой плечевой кости в области диафиза с одним костным фрагментом.	Выполнен комбинированный остеосинтез с помощью аппарата внешней фиксации и стягивающего винта.
7	Кошка Метис Масса 4 кг Возраст 10 мес 12С2	Оскольчатый перелом левой плечевой кости в области диафиза с одним поперечным костным фрагментом.	Накостный остеосинтез с применением пластины с винтами, стягивающего винта и проволочного серкляжа.
8	Кошка Метис Масса 4 кг Возраст 1,5 года 42В1	Оскольчатый перелом левой большеберцовой кости в области диафиза с одним костным фрагментом.	Комбинированный остеосинтез с применением аппарата внешней фиксации, 2х спиц Киршнера и проволочного серкляжа.



Рисунок 3. Рентгенограмма области правой голени до операции.

при лечении переломов трубчатых костей у собак: дис. канд. вет. наук: 16.00.05. - Воронеж, 2006. - 130 с.

2. Уланова Н.В., Горшков С.С. Интерактивная травматология и ортопедия мелких домашних животных. - Том 1 изд. - М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2019. - 560 с.

3. Ягников, С. А. Стабильно-функциональный



Рисунок 4. Контрольная рентгенограмма сразу после операции

osteосинтез в травматологии, ортопедии и онко-ортопедии собак / Ягников С. А. - Москва: Зоомедлит, 2010. - 48 с.

4. Яковлева А.Ю., Зайковская О. Н. Результаты проведения накостного остеосинтеза при переломе бедренной кости у собак // Вестник науки и образования. 2019. №20-3 (74)

5. Ann L Johnson, John EF Houlton, Rico Vannini

**ANALYSIS OF THE TREATMENT OF COMMINUTED FRACTURES OF TUBULAR BONES OF THE EXTREMITIES IN CATS AND DOGS**

*Boris S. Semenov, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Professor, [orcid.org/0000-0003-0149-9360](https://orcid.org/0000-0003-0149-9360)*

*Tatiana Sh. Kuznetsova, PhD of Biological Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-8981-0696](https://orcid.org/0000-0002-8981-0696)*

*Ekaterina A. Koniaeva, student*

*Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Surgical resolution of comminuted fractures of tubular bones is an urgent issue for practicing veterinarians. Comminuted fractures account for 52%, transverse fractures for 8.7%, oblique fractures for 26.1%, and compression fractures for 13.0% of total canine fractures. Thus, comminuted fractures of the tubular bones of the extremities are the most frequent.

There are several types of bone fixation in comminuted fractures. Many authors do not recommend using of intramedullary osteosynthesis in the treatment of this type of fracture since it is not possible to connect all bone fractures. The aim of this study was to compare the methods of surgical treatment of comminuted fractures in dogs and cats admitted to the clinics and to choose the most optimal ways of treatment. In total, 4,396 cats and dogs were admitted to the clinic, excluding those admitted for vaccination. The surgical department received 35% of the total number of animals. Patients with bone and joint pathology accounted for 19% of all surgical causes and to 7% of all animals admitted to the clinic. In the group of 9 cats and 9 dogs three main types of fracture were diagnosed: transverse fracture in 6 animals (4 dogs and 2 cats), oblique fracture in 4 animals (3 dogs and 1 cat) and comminuted fracture in 8 animals (2 dogs and 6 cats). The article is illustrated with X-rays images of the clinical cases presented. In order to perform osteosynthesis using a single-plane bilateral external fixator, the authors injected 2-3 Kirchner spokes each into the proximal and distal bone fragments by drilling through the bone while perforating soft tissue on both sides. The ends of the spokes on both sides were bent towards the opposite fragment, parallel to the bone axis, at a distance of 1.0 to 3.0 cm from the skin surface. The ends of the spokes form the rods of a bilateral single-plane fixator. The rod-forming spokes are tightened with wire serrations on 3-4 levels and additionally fixed with fast hardening plastic (turbocast) or bone cement (Palacos, GMW, Osteobond) while controlling the fracture reposition. Combination with wire serclages, sutures, compression screw or intramedullary Kirchner wire osteosynthesis is possible.

**Key words:** comminuted fractures, cats, dogs, limb bones, fractures, treatment, complications, X-rays.

**REFERENCES**

1. Pal'tsev S.S. Combined use of physical means and a complex drug "Dafes" in the treatment of fractures of the tubular bones in dogs. Candidate's thesis. Voronezh, 2006, 130 p. (in Russian)
2. Ulanova N.V., Gorshkov S.S. Interaktivnaia travmatologiya i ortopediya melkikh domashnikh zhivotnykh. Tom 1 [Interactive traumatology and orthopedics of small pets. Vol. 1]. Moscow, «NAUChNAIa BIBLIOTEKA» Publ., 2019, 560 p.
3. Iagnikov, S.A. Stabil'no-funktsional'nyi osteosintez v

travmatologii, ortopedii i onkoortopedii sobak [Stable-functional osteosynthesis in traumatology, orthopedics and cancer therapy of dogs]. Moscow, Zoomedlit Publ., 2010, 48 p.

4. Iakovleva A.Iu., Zaikovskaia O.N. Results of the osteosynthesis of the femur fracture in dogs. Vestnik nauki i obrazovaniia [Messenger of Science and Education], 2019, no. 20-3 (74) (in Russian)

5. Ann L. Johnson, John E.F. Houlton, Rico Vannini A.O. Principles of Fracture Management in the Dog and Cat, 2005, 560 p.

УДК 617-089.5:616-089.888.61:636.7

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.72

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ У СОБАК**

*Садоведов Константин Павлович<sup>1</sup>, ветеринарный врач*

*Нецаев Андрей Юрьевич<sup>2</sup>, д-р.ветеринар.наук, доц.*

*<sup>1</sup>Ветеринарная клиника «Алисавет», Россия*

*<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

**РЕФЕРАТ**

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния популярных неингаляционных и ингаляционных общих анестетиков на функцию дыхательной системы собак при оперативном родоразрешении. Экспериментальные исследования были выполнены на беременных суках, которые были подвергнуты кесаревому сечению. Подбор животных проводился по заранее выбранным критериям, возраст животных, участвовавших в эксперименте, был от 2 до 6 лет, средняя масса тела составляла 22±4,6 кг. Животные были разделены на 3 группы. Собаки в первой группе для индукции и поддержания общей анестезии получали внутривенный анестетик пропофол в дозе 4-6 мг/кг. Собакам второй группы для введения и поддержания анестезии использовали ингаляционный галогенсодержащий анестетик изофлуран 0,5 – 2,0 об%. Для индукции и поддержания общей анестезии у животных третьей группы использовали более современный ингаляционный анестетик севофлуран 1,0 – 2,0 об%. В каждой группе было по 20 животных. Анализируя полученные результаты по исследованию функций внешнего дыхания собак при выполнении кесарева сечения под общей анестезией, можно утверждать, что наиболее достоверные изменения исследуемых показателей происходили на начальных стадиях анестезии пропофолом, которые связаны с увеличением концентрации этого анестетика в крови и более выраженным

угнетением дыхательного центра по сравнению с ингаляционными анестетиками.

**Ключевые слова:** анестезия, внешнее дыхание, пропофол, изофлуран, севофлуран, кесарево сечение.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Кесарево сечение, для оперативного родоразрешения, является одной из часто выполняемых операций в ветеринарной хирургии. Для благоприятного исхода должны учитываться множество факторов и адекватность анестезиологического протокола является не последним из них [4,6]. Ввиду того что анестетики беспрепятственно проходят через плацентарный барьер их угнетающее действие распространяется и на плоды, поэтому перед ветеринарным анестезиологом всегда стоит задача так сбалансировать анестезиологический протокол чтобы обеспечить мать адекватной анестезией и анальгезией, но в то же время минимизировать угнетение новорожденных в ранний постнатальный период [7]. Для достижения этой задачи необходимо использовать современные средства для достижения общей анестезии и контролировать её глубину по клиническим признакам [2,5]. В свою очередь анализ внешнего дыхания, наиболее доступного для исследования этапа транспортировки кислорода, может дать адекватную оценку степени влияния общей анестезии на организм. Под внешним дыханием понимают процесс газообмена между атмосферным воздухом и кровью легочных капилляров, в результате которого происходит артериализация крови: повышается напряжение кислорода и снижается напряжение углекислого газа в крови. Для поддержания этого процесса на уровне, отвечающем запросу организма, для его полноценного функционирования, необходима отлаженная работа, слагаемая из трех факторов, таких как альвеолярная вентиляция – обновление газовой смеси в альвеолах за счет механической работы легких, диффузия – обмен газов через альвеолярно-капиллярную мембрану и перфузия – кровоток в альвеолярных капиллярах. Эти факторы вариабельны и в различных отделах легких проявляют себя неравномерно, тем самым определяя эффективность газообмена.

Влияние общей анестезии на собак может проявляться в виде дыхательной недостаточности, под которой понимают нарушение функции внешнего дыхания и определяют как неспособность нормального обеспечения газового состава артериальной крови или поддержание его на должном уровне за счет функционального перенапряжения дыхательной системы [1]. Также, нарушение дыхания во время анестезии проявляется снижением его эффективности – при сохранении дыхательных движений газообмен в легких угнетен [3]. При развитии гипоксии или гипотензии у матери, плоды также окажутся в дефиците кислорода что будет снижать их шансы на выживание.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния популярных неингаляционных и ингаляционных общих анестетиков на функцию дыхательной системы собак при оперативном родоразрешении.

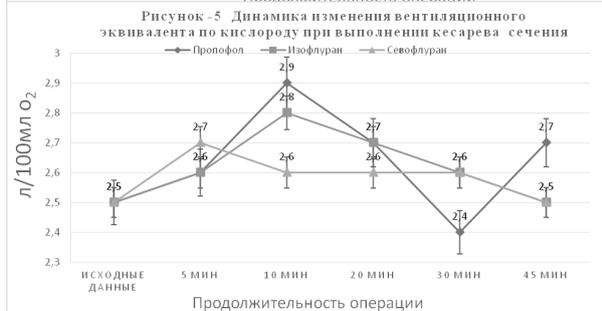
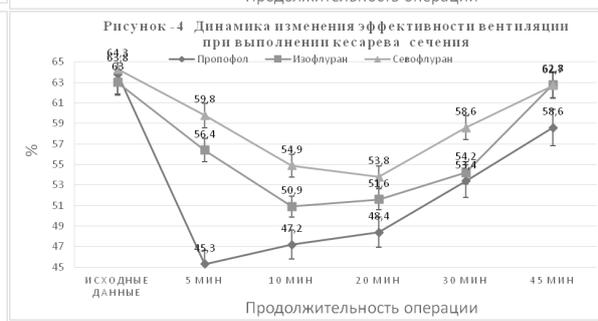
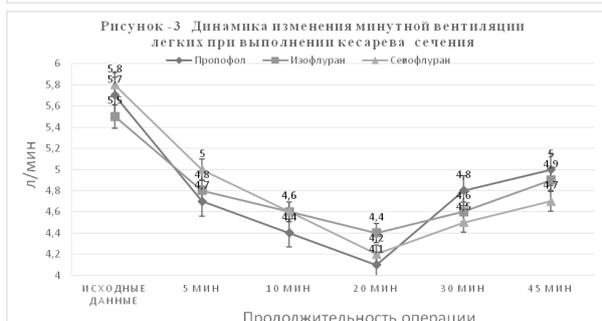
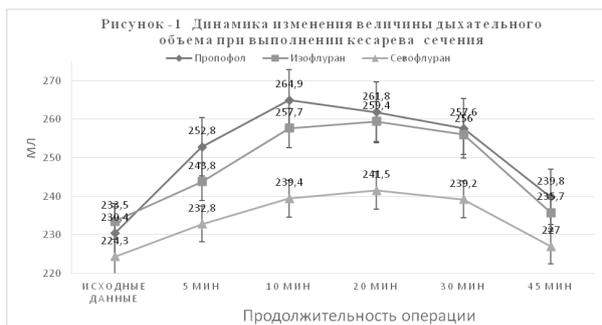
## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Экспериментальные исследования были выполнены на беременных суках, которые были подвергнуты кесаревому сечению. Подбор животных проводился по заранее выбранным критериям, возраст животных, участвовавших в эксперименте, был от 2 до 6 лет, средняя масса тела составляла  $22 \pm 4,6$  кг. Животные были разделены на 3 группы. Собаки в первой группе для индукции и поддержания общей анестезии получали внутривенный анестетик пропофол в дозе 4-6 мг/кг. Собакам второй группы для введения и поддержания анестезии использовали ингаляционный галогенсодержащий анестетик изофлуран 0,5 – 2,0 об%. Для индукции и поддержания общей анестезии у животных третьей группы использовали более современный ингаляционный анестетик севофлуран 1,0 – 2,0 об%. В каждой группе было по 20 животных. После осмотра и предоперационной подготовки всем собакам проводили кесарево сечение, выполняемое одним и тем же хирургом, продолжительностью от 30 до 40 минут. В качестве премедикации использовали атропин (0,02-0,04 мг/кг) после чего устанавливался внутривенный катетер в латеральную подкожную вену грудной конечности. Затем животные подвергались пятиминутной преоксигенации через маску 100% кислородом и инфузионной терапией лактатом Рингера 5 мл/кг/ч. Для индукции ингаляционной анестезии с помощью галогенсодержащих анестетиков использовали ингаляционную маску, а затем прибегали к интубации трахеи и поддержанию анестезии в кислородно-воздушной смеси. Для поддержания анальгезии использовали лидокаин 2% 2 мг/кг который вводили в эпидуральное пространство.

Во время поддержания общей анестезии на всем протяжении родоразрешения у животных учитывали показатели внешнего дыхания такие как дыхательный объем, частота дыхания, минутная вентиляция, эффективность вентиляции и вентиляционный эквивалент ко кислороду. Все полученные экспериментальные данные подвергались статистической обработке, для каждого параметра находилось среднее значение и стандартное отклонение, которые сравнивались с исходными данными. Результаты считались достоверными при  $p < 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Дыхательный объем, при использовании исследуемых анестетиков, во всех группах увеличивался в период введения и поддержания общей анестезии по сравнению с исходными данными. Как видно на рисунке 1 самое значительное увеличение этого показателя было в группе, где использовали пропофол и составило  $264,9 \pm 8,1$  мл на 10-й минуте или 114% от исходного уровня. В группе, где в качестве основного анестетика использовали изофлуран этот показатель на 20-й минуте достиг  $259,4 \pm 7,6$  мл или 111% от исходного уровня.



Максимальное значение в группе, где использовали севофлуран, составило  $241,5 \pm 9,4$  или 108% от исходных данных. На этапе вывода из общей анестезии этот показатель во всех группах имел тенденцию к возвращению к исходным данным.

На рисунке 2 представлена динамика частоты дыхания собак при оперативном родоразрешении. Анализируя представленные данные, можно отметить, что частота дыхания достоверно снижалась на этапе введения и на 10-й и 20-й минуте поддержания общей анестезии во всех подопытных группах. Наибольшее снижение, от исходного уровня, зарегистрировано в первой группе, где частота дыхания на 20-й минут упала на 33,8%. Во второй и третьей подопытных группах максимальное достоверное снижение частоты дыхания было выявлено на 20-й минуте и составило 28,8% и 30,2% соответственно. В период пробуждения показатели частоты дыхания имели тенденцию к возвращению к исходному уровню, но ни в одной группе этот показатель так и не достиг дооперационных значений.

Представленные на рисунке 3 данные динамики минутной вентиляции легких, при оперативном родоразрешении, имеют тесную корреляцию с частотой дыхания. Минимальные значения этого показателя отмечены на 20-й минуте во всех группах, после чего они также имели тенденцию к возвращению к дооперационным данным, но так и не достигли их.

Анализируя данные динамики эффективности

вентиляции легких при выполнении кесарева сечения, представленные на рисунке 4, можно отметить тенденцию снижения этого показателя во всех группах на этапе введения в общую анестезию и на 10-й и 20-й минуте её поддержания. Самое значительное падение этого показателя отмечено в первой группе, где на этапе введения эффективность вентиляции упала с  $63,8 \pm 2,4\%$  до  $45,3 \pm 1,9\%$  или на 29% от исходного уровня. Во второй и третьей группах этот показатель менялся не так резко, на этапе введения снижение регистрировали на 10,5% и 7% а на 10-й минуте на 19,3% и 14,7% соответственно. На этапе выведения из общей анестезии показатели эффективности вентиляции имели тенденцию в возвращению к исходным показателям, однако так их и не достигли.

Анализируя динамику показателей вентиляционного эквивалента по кислороду, представленную на рисунке 5, можно отметить незначительное увеличение этого показателя во всех группах на этапе введения. Максимального значения этот показатель достигал на 10-й минуте поддержания наркоза и составил  $2,9$  л/100 мл  $O_2$  что указывает на большую потребность в кислороде при внутривенной анестезии пропофолом по сравнению с ингаляционной анестезией.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая полученные результаты по исследованию функций внешнего дыхания собак, при выполнении кесарева сечения под общей анестезией, можно утверждать, что наиболее достоверные изменения исследуемых показателей происходили на начальных стадиях анестезии пропофолом, которые связаны с увеличением концентрации этого анестетика в крови и более выраженным угнетением дыхательного центра по сравнению с ингаляционными анестетиками. Из ингаляционных анестетиков менее выраженное действие на показатели внешнего дыхания были отмечены у севофлурана. Анализ полученного

цифрового материала позволяет утверждать о целесообразности использования ингаляционных галогенсодержащих анестетиков для оперативного родоразрешения у собак, ввиду их менее выраженного угнетающего эффекта на показатели внешнего дыхания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бетшарт-Вольфенсбергер, Р. Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. // СПб. Спец.лит., 2010. 270 с.
2. Козловская, Н.Г. Оценка глубины анестезии по клиническим признакам у собак / Козловская Н.Г. // Российский ветеринарный журнал. - 2010. - №1. - С. 2-5.
3. Нечаев, А.Ю. К возможности коррекции нарушений дыхания у животных при использовании общих анестетиков и седативных препаратов/ А.Ю. Нечаев // Материалы 54-й научной конфе-

ренции молодых ученых и студентов: СПбГАВМ. СПб. 2000. С.65–66.

4. Терентьева, Н. Ю. Сравнительный анализ анестезиологических протоколов при проведении кесарева сечения собак / Н. Ю. Терентьева, Ю. А. Якупова, В. А. Ермолаев, С. Н. Иванова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – С. 237-241.
5. Сидорова, К.А. Физиологическое обоснование ингаляционной анестезии животных / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, Т. А. Юрина [и др.] // Научная жизнь. – 2018. – № 12. – С. 189-196.
6. Шпак, А. Н. Анестезиологическое обеспечение при кесаревом сечении у собак / А. Н. Шпак // Ветеринария. – 2012. – № 5. – С. 46-48.
7. Wiebe, V. J., & Howard, J. P. (2009). Pharmacologic Advances in Canine and Feline Reproduction. Topics in Companion Animal Medicine, 24(2), 71–99.

## CHANGES IN EXTERNAL RESPIRATORY DURING CESAREAN SECTION IN DOGS UNDER VARIOUS METHODS OF GENERAL ANESTHESIA

*Konstantin P. Sadovedov<sup>1</sup>, veterinarian  
Andrey J. Nechaev<sup>2</sup>, Dr. Habil. in Veterinary Sciences, Docent  
<sup>1</sup>Vet clinic Alisavet, Russia  
<sup>2</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The aim of this study was to investigate the effect of popular non-inhaled and inhaled general anesthetics on the respiratory function of dogs during operative delivery. Experimental studies have been performed on pregnant bitches that have been subjected to caesarean section. The selection of animals was carried out according to pre-selected criteria, the age of the animals participating in the experiment was from 2 to 6 years, the average body weight was  $22 \pm 4.6$  kg. Animals were divided into 3 groups. Dogs in the first group received intravenous anesthetic propofol at a dose of 4–6 mg/kg for induction and maintenance of general anesthesia. The dogs of the second group used an inhaled halogen-containing anesthetic isoflurane 0.5–2.0 vol% for the administration and maintenance of anesthesia. For the induction and maintenance of general anesthesia in animals of the third group, a more modern inhalation anesthetic sevoflurane 1.0–2.0 vol% was used. Each group included 20 animals. Analyzing the results obtained on the study of the functions of external respiration of dogs during caesarean section under general anesthesia, it can be argued that the most significant changes in the studied parameters occurred at the initial stages of anesthesia with propofol, which are associated with an increase in the concentration of this anesthetic in the blood and a more pronounced depression of the respiratory center compared to with inhalation anesthetics.

**Key words:** anesthesia, external respiration, propofol, isoflurane, sevoflurane, caesarean section.

## REFERENCES

1. Betschart-Wolfensberger, R. Veterinary anesthesiology: a textbook / R. Betschart-Wolfensberger, A.A. Stekolnikov, A.Y. Nechaev. // St. Petersburg. Special lit., 2010. 270 p.
2. Kozlovskaya, N.G. Assessment of the depth of anesthesia by clinical signs in dogs / Kozlovskaya N.G. // Russian Veterinary Journal. - 2010. - No. 1. - P. 2-5.
3. Nechaev, A.Yu. On the possibility of correcting respiratory disorders in animals using general anesthetics and sedatives / A.Yu. Nechaev // Proceedings of the 54th scientific conference of young scientists and students: SPbGAVM. SPb. 2000. pp.65–66.
4. Terentyeva, N. Yu. Comparative analysis of anesthetic

protocols during caesarean section of dogs / N. Yu. Terentyeva, Yu. them. N.E. Bauman. - 2022. - T. 250, No. 2. - S. 237-241.

5. Sidorova, K.A. Physiological substantiation of inhalation anesthesia in animals / K. A. Sidorova, O. A. Dragich, T. A. Yurina [et al.] // Scientific life. - 2018. - No. 12. - P. 189-196.
6. Shpak, A. N. Anesthetic management for caesarean section in dogs / A. N. Shpak // Veterinary. - 2012. - No. 5. - P. 46-48.
7. Wiebe, V. J., & Howard, J. P. (2009). Pharmacologic Advances in Canine and Feline Reproduction. Topics in Companion Animal Medicine, 24(2), 71–99.

**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-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

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



## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Попова Ольга Сергеевна, канд.ветеринар.наук., доц. orcid.org/0000-0002-0650-0837  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Энтеросорбенты успешно применяются не только в качестве патогенетической, но и этиотропной моно- и комбинированной терапии кишечных инфекций. Это особенно важно в связи с ростом мультирезистентности микроорганизмов к антибиотикам и химиопрепаратам. Цель исследования - обобщить уже имеющиеся данные и выделить основные перспективные направления для ветеринарной практики.

Нами были изучены как отечественные, так и зарубежные базы данных из открытых источников. Все исследования были рассмотрены в поисковой системе за последние 20 лет, и выбраны только наиболее релевантные. Для данного метаанализа мы использовали статьи, содержащие доказательную экспериментальную и клиническую базу по наиболее современным вопросам ветеринарии и медицины, в частности области токсикологии, терапии и фармакологии. Существует несколько классификаций: по механизму действия, по химическому составу, где сорбенты делят на поколения в зависимости от площади активной поверхности поглощения. В зависимости от природы энтеросорбента, меняется фармакокинетика и фармакодинамика, а значит и процессы энтеросорбции.

В настоящее время загрязнение окружающей среды токсичными металлами, ФОСами, ХОсами и другими токсикантами, является весьма актуальной проблемой, представляющей опасность для здоровья не только человека, но и животных. Многие тяжелые металлы накапливаются в жизненно важных органах, таких как печень и почки, оказывая негативное влияние на биохимические процессы организма, вызывая интоксикацию и метаболические нарушения. Промышленные яды вызывают нарушения в функционировании многих систем организма, воздействуют на клеточные органеллы, компоненты, ферменты, участвуют в обмене веществ, детоксикации и восстановлении повреждений.

Согласно литературным источникам, энтеросорбция является весьма перспективным методом выведения токсинов различной этиологии. Возможности препаратов совершенствуются каждый год, создаются новые высокоспецифичные энтеросорбенты и их применение растет не только в медицине, но и ветеринарии.

**Ключевые слова:** сорбенты, энтеросорбция, ветеринария, фармакология, терапия.

### ВВЕДЕНИЕ

Энтеросорбенты являются одними из самых перспективных на сегодняшний день препаратов, а метод энтеросорбции позволяет успешно выводить токсины различного происхождения. Это простой и эффективный метод очистки организма с помощью сорбентов, применяемый при профилактике и лечении некоторых заболеваний, отравлений, коррекции патологических состояний, связанных с эндо- и экзотоксикозами. Энтеросорбенты применяют для профилактики токсико-аллергических реакций, для снижения метаболической нагрузки на органы выделения и детоксикации [1]. Так, в медицине себя уже успешно зарекомендовали препараты данной группы: лактофильтрум (содержащий лигнин) и полисорб (в составе которого присутствует лигнин) при atopических дерматитах [2,3] Выбор препарата обусловлен тем, что разнообразие клиники и исходов аллергических заболеваний нередко сопровождается выраженностью эндогенной интоксикации, энтеросорбент способствует связыванию и выведению многих биологически активных веществ [4].

В настоящее время выдвинуты требования, которым должен соответствовать «идеальный» энтеросорбент: он должен обладать высокой эффективностью за счет большой площади актив-

ной поверхности, высокой сорбционной способностью по отношению к токсинам, доказанной безопасностью в применении (отсутствием токсических и аллергических свойств), высокой селективностью действия при минимальных потерях необходимых микроэлементов, нейтральным вкусом и соответствующей фармакокинетикой. То есть его применение, должно быть безопасным на долгосрочной перспективе, если использовать его как препарат барьерной функции в качестве профилактики.

Применение энтеросорбентов снижает метаболическую нагрузку на органы выделения и детоксикации (печень, почки и др.), способствует нормализации моторной, экскреторной и пищеварительной функций ЖКТ, способствует восстановлению целостности и проницаемости слизистой оболочки кишечника. Энтеросорбенты успешно применяются не только в качестве патогенетической, но и этиотропной моно- и комбинированной терапии кишечных инфекций. Это особенно важно в связи с ростом мультирезистентности микроорганизмов к антибиотикам и химиопрепаратам.

Таким образом, препараты данной группы имеют большой интерес у врачей и ученых всего мира. В медицинской литературе есть данные об изучении противовоспалительного действия энтеросорбента, содержащего оксид углерода и

алюминия, для лечения пациентов с хронической сердечной недостаточностью после перенесенного инфаркта миокарда. Показано, что после приема энтеросорбента наблюдается снижение уровня С-реактивного белка и заметное улучшение микроциркуляции, что свидетельствует об уменьшении воспалительного процесса, характерного для хронической сердечной недостаточности [5].

Цель исследования - обобщить уже имеющиеся данные и выделить основные перспективные направления для ветеринарной практики.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Нами были изучены как отечественные, так и зарубежные базы данных из открытых источников ScienceDirect, PubMed и научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU. Все исследования были выбраны в поисковой системе за последние 20 лет, и рассмотрены только наиболее релевантные. Для данного метаанализа мы использовали статьи, содержащие доказательную экспериментальную и клиническую базу по наиболее современным вопросам ветеринарии и медицины, в частности области токсикологии, терапии и фармакологии.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Проблема охраны окружающей среды с каждым днем становится все более актуальной, в связи с чем требуются неотложные меры по улучшению состояния экологии, в частности, снижению загрязнения окружающей среды и уменьшению воздействия неблагоприятных условий на живой организм. Таким образом общая интоксикационная нагрузка на организм животных и человека ежегодно возрастает, и многие источники литературы выводят на первый план сорбенты, так как некоторые из них можно использовать длительное время, что по сути является профилактикой.

Процесс энтеросорбции многогранен, так в современной литературе он описывается как : способ связывания и выведения из организма различных экзогенных (токсичных ионов металлов, бактериальных токсинов, органических спиртов, кислот, боевых отравляющих веществ, лекарственных препаратов и др.) и эндогенные (продукты обмена – мочевина, ароматические аминокислоты, конъюгированный билирубин и др.) токсические вещества из организма [6,7,8,9]. Энтеросорбенты, обладая высокой сорбционной способностью, активной поверхностью, не разрушаются в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) и действуют по механизмам сорбции, ионного обмена и комплексообразования.

Так, приведено много классификаций сорбентов, например, по площади активной поверхности поглощения , где различают [10] угольные сорбенты (активированный уголь, АУ), полимерные сорбенты (сорбенты из природных глин), кремниевые (гидрогелевые) сорбенты и супервысокодисперсный диоксид кремния. В каждом новом поколении увеличивается площадь активной поверхности, что позволяет снижать терапевтическую дозу.

Активированный уголь имеют поверхность с

разнообразной структурой и величиной пор в зависимости от природы сырья, из которого изготавливаются. Например, на основе скорлупы кокоса, препараты характеризуются большей долей микропор с диаметром до 2 нм, соизмеримых с размерами адсорбирующихся молекул токсических факторов. Большая доля макропор характерна для активированных углей на основе древесины. Кроме того, в нем присутствуют мезопоры, которые улавливают крупные молекулы, типа витаминов и минералов. А кремнийорганический энтеросорбент представляет собой пористую матрицу с жесткой глобулярной структурой, что обеспечивает высокое сродство с органическими веществами (токсическими метаболитами различной природы), а присутствие гидроксильной группы обуславливает ионообменные свойства сорбентов данной группы, все это позволяет избирательно сорбировать токсины [11,12].

Таким образом, разная природа и химический состав сорбентов, формирует и новые подходы в фармакопейных статьях. В качестве методов определения адсорбционной активности сорбентов применяют: спектрофотометрический метод, титриметрический метод, визуальный метод.

При лечении животных и человека, терапевты используют на практике классификацию по механизму действия [13]: угольные энтеросорбенты, энтеросорбенты на основе смол, полимеров и липидов, синтетические кремнийсодержащие энтеросорбент, природные кремнийсодержащие энтеросорбенты, натуральные пищевые волокна. Так, природные кремнийсодержащие энтеросорбенты (белая глина, смекта) обладают противодиарейным действием, а натуральные пищевые волокна (целлюлоза, пектины, хитозан) легко связывают токсины и одновременно задерживают воду.

Такая классификация обосновывает применение сорбентов гастроэнтерологии, токсикологии, инфекционных болезнях, аллергологии, дерматологии, хирургии, онкологии, наркологии, гепатологии, нефрологии и др.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящее время загрязнение окружающей среды токсичными металлами, ФОСами, ХОсами и другими токсикантами, является весьма актуальной проблемой, представляющей опасность для здоровья не только человека, но и животных. Многие токсичные металлы накапливаются в жизненно важных органах, таких как печень и почки, оказывая негативное влияние на биохимические процессы организма, вызывая интоксикацию и метаболические нарушения. Промышленные яды вызывают нарушения в функционировании многих систем организма, воздействуют на клеточные органеллы, компоненты, ферменты, участвуют в обмене веществ, детоксикации и восстановлении повреждений.

В последние годы опубликовано много статей, посвященных энтеросорбции, но все сорбенты имеют разную природу, в зависимости от которой меняется фармакокинетика и фармакодинамика. От этого меняется суточная доза и курсовая.

Таким образом, как видно из литературных источников, энтеросорбция является весьма перспективным методом выведения токсинов различной этиологии. Возможности препаратов совершенствуются каждый год, создаются новые высокоспецифичные энтеросорбенты и их применение растет не только в медицине, но и ветеринарии. А значит, в связи с большим разнообразием сорбентов, необходимо создавать новые методологические подходы в изучении механизма действия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Fatullayeva S., Tagiyev D., Zeynalov N. A review on enterosorbents and their application in clinical practice: Removal of toxic metals, *Colloid and Interface Science Communications*, V.45, 2021, p.100545, <https://doi.org/10.1016/j.colcom.2021.10054>
  2. Алексеева А. А. Применение энтеросорбентов в комплексной терапии atopического дерматита // ВСП. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-entrosorbentov-v-kompleksnoy-terapii-atopicheskogo-dermatita> (дата обращения: 02.06.2023)
  3. Маемгенова Г.Н., Сарсенбаева А.Ж., Кадырбаева Б.Д., Жанабаева Б.А. Сравнительный анализ действия сорбентов в лечении atopических дерматитов // Вестник КазНМУ. 2020. №1-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-deystviya-sorbentov-v-lechenii-atopicheskikh-dermatitov> (дата обращения: 02.06.2023).
  4. Меньшикова С. В., Кетова Г.Г., Попилов М.А. Аллергические заболевания и энтеросорбция. Научное обоснование проблемы // Главврач Юга России. 2017. №4 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/allergicheskie-zabolevaniya-i-enterosorbtsiya-nauchnoe-obosnovanie-problemy> (дата обращения: 02.06.2023)
  5. Николаев К.Ю., Овсянникова А.К., Лифшиц Г.И., Москаленко И.В. Использование противовоспалительного эффекта сорбционного комплекса в реабилитации пациентов с хронической сердечной недостаточностью после перенесенного инфаркта миокарда. *Acta Biomedica Scientifica*. 2014;(6):23-28.
  6. Баскова, Е.Ю. Применение энтеросорбентов на основе нанотехнологий для борьбы с микотокси-
- козами животных / Е.Ю. Баскова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2008. - Т. 192. - С. 234
7. Тарасова, Е.Ю. Сорбционная активность энтеросорбентов различных групп по отношению к Т-2 токсину / Е.Ю. Тарасова, В.П. Коростелева, В.Я. Пономарев // Вестник Казанского технологического университета. - 2012. - Т. 15. - № 21. - С. 115-116.
  8. Saleh T. A. Characterization, determination and elimination technologies for sulfur from petroleum: Toward cleaner fuel and a safe environment // *Trends in Environmental Analytical Chemistry*. – 2020. – Т. 25. – С. e00080,
  9. Saleh T. A. Trends in the sample preparation and analysis of nanomaterials as environmental contaminants // *Trends in Environmental Analytical Chemistry*. – 2020. – Т. 28. – С. e00101
  10. Konorev M. R. Clinical pharmacology of enterosorbents of new generation // *Vestnik Pharmacy*. – 2013. – Т. 4. – №. 62. – С. 79-85.
  11. Герникова Е. П., Лутцева А. И., Боковикова Т. Н., Машина Е. А., Биглова Ю. Р. Определение адсорбционной активности энтеросорбентов // Вестник Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2013. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-adsorbtsionnoy-aktivnosti-enterosorbentov> (дата обращения: 05.06.2023).
  12. Усевич, В. М. Эффективность минерального энтеросорбента по выведению солей тяжелых металлов при откорме поросят в зоне антропогенной нагрузки Уральского региона / В. М. Усевич, М. Н. Дрозд // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курган, 18 февраля 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 964-970. – EDN IRTUIJ.
  13. Lizhai A. V., Savitskaya T. A., Tsygankova N. G. Adsorption of methylene blue by enterosorbents of various nature // *Zh. Belorus. Gos. Univ., Khimiya*. – 2021. – №. 1. – С. 58-74.

## EVALUATION OF MODERN ENTEROSORBENTS: POSSIBILITIES AND PROSPECTS

*Olga S. Popova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Absolutely all preclinical studies involve three groups of experiments: preclinical studies of the pharmacokinetics of the substance, including toxicokinetics, preclinical studies of the pharmacokinetics of the drug and the clinical study of pharmacokinetics on target animals. Pharmacokinetic studies of native drugs are complex because they usually involve the administration of complex components. Thus, only the use of the whole complex of pharmacognostic, chemical, spectral, physicochemical and biological methods can provide an objective assessment of the authenticity and quality of medicinal herbal raw materials and medicinal herbal preparations. The study used Wistar white rats, weight 150-160g according to the Guidelines for Evaluation of Medicinal Products (3).

The purpose of the study was to evaluate the pharmacokinetic properties of a new feed additive in the form of a premix of sorbents and phytocompositions: milk thistle (DV-silibinin, Pharmcenter VILAR CJSC), thyme (DV-timol, Akhma100). Supplements in the form of finished dosage forms were standardized for the active substance, and have a constant composition. Thus, it allowed to create a study design for a new substance in one animal species. Since the composition of the sorption component was studied earlier, the introduced substances were considered separately and in combination with sorbents.

After a single injection, the linearity of the pharmacokinetics was assessed, based on the administered different doses, the analysis of the main biochemical parameters of the blood was carried out, and the bioavailability was also calculated. Thus, the new premix based on sorbents and plant substances in the form of milk thistle and thyme does not have a negative effect on the body of laboratory animals. As a result of the studies, LD50 and LD100 were not established for the drug, the drug is classified as low-toxic, belongs to the fourth hazard class according to GOST 12.1.007-76 "Harmful substanc-

es", which allows further toxico-therapeutic tests.

**Key words:** sorbents, enterosorption, veterinary medicine, pharmacology, therapy.

#### REFERENCES

1. S. Fatullayeva, D. Tagiyev, N. Zeynalov. A review on enterosorbents and their application in clinical practice: Removal of toxic metals, Colloid and Interface Science Communications, V.45, 2021, p.100545, <https://doi.org/10.1016/j.colcom.2021.10054>
2. Alekseeva A. A. The use of enterosorbents in the complex therapy of atopic dermatitis // VSP. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-entrosorbentov-v-kompleksnoy-terapii-atopicheskogo-dermatita> (date of access: 06/02/2023)
3. Maemgenova G.N., Sarsenbaeva A.Zh., Kadyrbaeva B.D., Zhanabaeva B.A. Comparative analysis of the action of sorbents in the treatment of atopic dermatitis // Bulletin of KazNMU. 2020. No. 1-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-deystviya-sorbentov-v-lechenii-atopicheskikh-dermatitov> (date of access: 06/02/2023).
4. Menshikova S.V., Ketova G.G., Popilov M.A. Allergic diseases and enterosorption. Scientific substantiation of the problem // Chief Physician of the South of Russia. 2017. No. 4 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/allergicheskie-zabolevaniya-i-entrosorbtsiya-nauchnoe-obosnovanie-problemy> (Date of access: 06/02/2023)
5. Nikolaev K.Yu., Ovsyannikova A.K., Lifshits G.I., Moskalenko I.V. The use of the anti-inflammatory effect of the sorption complex in the rehabilitation of patients with chronic heart failure after myocardial infarction. Acta Biomedica Scientifica. 2014;(6):23-28.
6. Baskova, E.Yu. The use of enterosorbents based on nanotechnologies to combat animal mycotoxicoses / E.Yu. Baskova // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. - 2008. - T. 192. - P. 234
7. Tarasova E.Yu. Sorption activity of enterosorbents of various groups in relation to T-2 toxin / E.Yu. Tarasova, V.P. Korosteleva, V.Ya. Ponomarev // Bulletin of the Kazan Technological University. - 2012. - T. 15. -№. 21. - P. 115-116.
8. Saleh T. A. Characterization, determination and elimination technologies for sulfur from petroleum: Toward cleaner fuel and a safe environment // Trends in Environmental Analytical Chemistry. - 2020. - T. 25. - P. e00080,
9. Saleh T. A. Trends in the sample preparation and analysis of nanomaterials as environmental contaminants // Trends in Environmental Analytical Chemistry. - 2020. - T. 28. - P. e00101
10. Konorev M. R. Clinical pharmacology of enterosorbents of new generation // Vestnik Pharmacy. - 2013. - T. 4. - № 62. - P. 79-85.
11. Gernikova E. P., Luttseva A. I., Bokovikova T. N., Mamashina E. A., Biglova Yu. R. Determination of the adsorption activity of enterosorbents // Bulletin of the Scientific Center for Expertise of Medical Applications. 2013. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-adsorbtsionnoy-aktivnosti-entrosorbentov> (date of access: 06/05/2023).
12. Usevich, V. M. Efficiency of the mineral enterosorbent for the removal of heavy metal salts when fattening piglets in the zone of anthropogenic load of the Ural region / V. M. Usevich, M. N. Drozd // Achievements and prospects of scientific and innovative development of the agro-industrial complex: collection of articles based on materials II All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation, Kurgan, February 18, 2021. - Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy. T.S. Maltseva, 2021. - S. 964-970. – EDN IRTUIJ.
13. Lizhai A. V., Savitskaya T. A., Tsygankova N. G. Adsorption of methylene blue by enterosorbents of various nature // Zh. Belarus. gos. Univ., Khimiya. – 2021. – № 1. - P. 58-74.

УДК 619:615.326:615.262.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.79

## ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН В МАЗЯХ ВЕТЕРИНАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Сампиев Абдулмуталип Магаматович, д-р.фарм.наук, проф., [orcid.org/0000-0002-5100-2239](https://orcid.org/0000-0002-5100-2239)*

*Семенов Марина Петровна, д-р.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0001-8266-5900](https://orcid.org/0000-0001-8266-5900)*

*Парфенюк Алина Андреевна, аспирант*

*Кузьминова Елена Васильевна, д-р.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0003-4744-0823](https://orcid.org/0000-0003-4744-0823)*

*Мирошниченко Петр Васильевич, канд.ветеринар.наук, [orcid.org/0000-0002-5835-1159](https://orcid.org/0000-0002-5835-1159)*

*Полегаева Кристина Саркисовна*

*Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, Россия*

### РЕФЕРАТ

Бентонитовые глины, особенно с высоким содержанием монтмориллонита (монтмориллонитовые глины), находят широкое применение в нефтеперерабатывающей, винодельческой, сельскохозяйственной, косметической и других отраслях. Такое широкое и разнонаправленное использование монтмориллонитовых глин связано, прежде всего, с их уникальными физико-химическими свойствами. Наличие этих свойств у бентонитов вызывает интерес к ним в фармации как вспомогательным веществам (эмульгаторам, стабилизаторам, структурообразователям и др.) в составе различных лекарственных форм. Однако несмотря на прямое упоминание в действующей Государственной Фармакопее Российской Федерации о возможности использования бентонитов в качестве вспомогательных веществ, официально разрешенная для этих целей субстанция в нашей стране не зарегистрирована и не производится. В этой связи, представлялась актуальной задача по проведению предварительной фармацевтической оценки бентонита отечественного месторождения на предмет потенциальной возможности использования его в ветеринарной фармации. Исследование проводилось на модифицированной натриевой форме бентонита, обработанной до однородного тонкодисперсного порошка в сравнении с исходной щелочноземельной формой. Оценка объектов осуществлялась по фармакопейным показателям: описание, подлинность, рН водной суспензии, потеря в массе при высушивании, содержание хлоридов мышьяка, железа, кальция, карбонатов, наличие грубых частиц, микробиологическая чистота, набухаемость, ге-

леобразование, эмульгирующая способность и стабильность эмульсии. Проведенная оценка на эмульгирующую способность, стабилизацию эмульсий, гелеобразующие свойства и ряд фармакопейных показателей доброкачественности, продемонстрировало потенциальную возможность применения в ветеринарной фармации монтмориллонитовых глин отечественного месторождения (на примере Кантемировского месторождения Воронежской области) в качестве вспомогательных веществ в составе лекарственных форм для ветеринарного применения, в частности, гетерогенных (суспензионных, эмульсионных, смешанного типа) мазей. В этом плане, более перспективной для дальнейшего углубленного изучения представляется натриевая модификация бентонита.

**Ключевые слова:** бентонит, ветеринарная фармация, вспомогательные вещества, мази, фармакопейные показатели, фармацевтическая оценка.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Бентонитовыми глинами (бентонитами) принято называть тонкодисперсные глины, главным составляющим которых (более 60–70 %) является алюмосиликатный минерал монтмориллонит ( $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$ ). Уникальные свойства бентонитов обусловлены строением их кристаллической решетки и слоистой структурой наряду с высокой дисперсностью и чрезвычайно развитой поверхностью наноразмерных пор. Способность бентонитов к высокой адсорбции и ионному обмену с большой обменной ёмкостью, к набуханию в воде, гелеобразованию, к стабилизации гетерогенных дисперсных систем и т.д., нашла применение в нефтегазодобывающей отрасли для создания буровых растворов, в винодельческой промышленности – для осветления и стабилизации вина, в животноводстве – в качестве адсорбентов микотоксинов в комбикормах для продуктивных видов сельскохозяйственных животных, в косметической промышленности – для стабилизаторов эмульсионных и суспензионных продуктов и др. За рубежом бентониты нашли широкое применение в фармацевтической отрасли [1, 5, 6, 10]. Так, требование к бентониту при промышленном производстве мазей и некоторых других лекарственных форм, как к вспомогательному веществу в фармации, приводит ряд зарубежных фармакопей, в частности Американская и Британская Фармакопеи. В бывшем СССР в статусе лекарственного средства (энтеросорбента) был разрешен к применению модифицированный бентонит (аскангель), добываемый из Асканского месторождения (Грузия) и требования к качеству которого были приведены в фармакопейной статье ФС 42-1269-79 «Тиха-аскане». Это средство хорошо зарекомендовало себя не только как энтеросорбент, но и как вспомогательный компонент мазей, в частности в составе бентонит-глицериновой основы (состав: бентонит-глицерин-вода в соотношении 20:20:60).

В настоящее время, несмотря на прямое упоминание в Государственной Фармакопее Российской Федерации последнего, XIV издания, о допустимости использования бентонита в качестве вспомогательного вещества в мазях, в нашей стране отсутствует соответствующий, официально разрешенный для этой цели продукт. Это, прежде всего, связано с тем, что источники бентонита фармацевтического назначения находятся за границей, а глины из отечественных месторождений на предмет возможности их использования в медицинской фармации, не говоря уже о

ветеринарной фармации, практически не изучались. Между тем, наряду с отличными адсорбционными свойствами, характерными для лекарственных препаратов на основе бентонитов, свойствами стабилизаторов гетерогенных дисперсных систем (эмульсии, суспензии, мази эмульсионного, суспензионного и смешанного типов), гелеобразователей, структурообразователей, наполнителей, бентониты рассматриваются и как активные ингредиенты рецептуры ранозаживляющих средств [2]. Возможности бентонитов в медицине и фармации в качестве вспомогательных веществ в составе лекарственных средств этим не ограничивается [5, 7]. Одним из неоспоримых достоинств бентонитовых глин является ее доказанная безвредность для организма [3].

Исходя из изложенного выше, представлялось целесообразным провести фармацевтическую оценку возможности использования в ветеринарной фармации бентонитовой глины отечественного месторождения в качестве потенциального вспомогательного вещества лекарственных форм, в частности, в рецептуре мазей.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Основным объектом исследования явился бентонит Кантемировского месторождения Воронежской области в исходном состоянии, а также его модифицированная натриевая форма. Известно, что натриевая (щелочная) форма бентонитов значительно превосходит исходные щелочноземельные формы по выраженности адсорбирующих и стабилизирующих гетерогенные системы свойствам [9]. Для получения модификации глины, навеска бентонита тщательно взмучивалась очищенной водой в соотношении 1:10 и через 3–4 минуты отстаивания надосадочная ультрамикродисперсная суспензия сливалась в сборник. Для отделения от более крупных частиц операция повторялась дважды (после второго интенсивного перемешивания отстаивание осуществлялось в течение 2 минут). После полного отстаивания в сборнике ультрамикродисперсной суспензии, надосадочная жидкость отделялась декантированием, а осадок обрабатывался 1М раствором натрия хлорида в соотношении 1:20, после чего смесь отстаивалась на сутки. По истечению указанного времени надосадочная жидкость декантировалась, а осадок обрабатывался еще дважды указанным раствором соли в том же соотношении и с тем же временем экспозиции смеси. Полученный в конечном итоге осадок модифицированного бентонита несколько раз обрабатывался водой очищенной до практически

полного удаления избытка ионов натрия и хлора с использованием центрифугирования (скорость 5000 об/мин, время 15 минут, центрифуга ЦЛС-3). Фугат высушивался в сушильном шкафу при температуре 105С, после чего образовавшиеся коржи измельчались на кофемолке до получения однородного тонкодисперсного порошка. Полученная таким образом натриевая форма бентонита подвергалась испытаниям и сравнительной оценке с исходным материалом по следующим показателям: описание, подлинность, рН водной суспензии, потеря в массе при высушивании, содержание хлоридов мышьяка, железа, кальция, карбонатов, наличие грубых частиц, микробиологическая чистота, набухаемость, гелеобразование, эмульгирующая способность и стабильность эмульсии.

Показатели «подлинность», «потеря в массе при высушивании», «содержание хлоридов, железа, кальция и испытания на карбонаты» были предусмотрены ФС 42-1269-79 для бентонита «Тиха-аскане». Методики их определения (за исключением реакции подлинности) приведены в Государственной Фармакопее СССР X издания.

Показатель «микробиологическая чистота», предусмотренный современными требованиями к лекарственным средствам и фармацевтической субстанции, представлен в соответствующей общей фармакопейной статье (ОФС.1.2.4.0002.15) Государственной фармакопеи Российской Федерации XIV издания [4]. Такие параметры, как «способность к набуханию» (набухаемость), «тяжелые металлы», «гелеобразование», «тонкость порошка» (наличие грубых частиц), предусмотрены и представлены американской фармакопеей USP 29 в монографии «Bentonite» [11].

Для определения показателей «эмульгирующая способность» бентонита и «стабильность эмульсии» использовались с небольшими модификациями методики, известные в пищевой отрасли для оценки функционально-технологических свойств белковых препаратов [8].

Эмульгирующая способность (ЭС, %) устанавливалась по формуле: где – объем доэмульгирующего (нижнего) слоя, мл, а V – общий объем, мл.

Стабильность эмульсии (СЭ, %) определялась по формуле: где V2 – объем эмульгирующего слоя, мл, а V – общий объем, мл.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты оценки бентонита и его натриевой формы по фармакопейным показателям, представлены в таблице 1.

В результате оценки различных форм бентонита установлено, что исходный бентонит и его натриевая модификация соответствуют отечественным фармакопейным требованиям по всем показателям, кроме рН. По критериям американской фармакопеи объекты исследования не соответствовали по показателю влажности (что потенциально устранимо) и способности к набуханию. Кроме того, исходная форма бентонита не выдержала испытания на наличие грубых частиц и на способность к гелеобразованию. Однако, справедливости ради, следует отметить, что приведенные требования ФС 42-1269-79 и статьи

USP «Bentonite» разрабатывались для бентонитов с учетом специфики конкретных месторождений и к тому же для их натриевых форм. В этой связи не следует ожидать от испытуемых объектов полного соответствия всему перечню показателей, приведенных в таблице 1. Вместе с тем, такая фармацевтическая оценка исследуемых объектов в сравнении с показателями доброкачественности весьма близких к ним аналогов, показывает потенциальную возможность использования в ветеринарной фармакологии и фармации бентонитов отечественного месторождения в качестве стабилизаторов лекарственных форм – гетерогенных дисперсных систем. Подтверждают этот вывод полученные результаты проведенного исследования по эмульгирующей способности бентонита отечественного месторождения, особенно его натриевой модификации, и стабильности получаемых с их помощью водно-масляных эмульсий (таблица 2). Эти показатели не относятся к фармакопейным, однако применительно к рассматриваемой задаче, являются даже более демонстративными, особенно в контексте использования бентонитов в качестве стабилизаторов гетерогенных дисперсных систем, например, эмульсий и эмульсионных мазей.

Из представленных в таблице 2 данных следует, что бентонит исходного состояния в концентрации 3–5 % способен выступить в качестве эмульгатора для получения достаточно устойчивых водно-масляных эмульсий. Однако натриевая форма бентонита по эмульгирующей способности и проявлению стабилизирующих гетерогенную дисперсную систему свойств несколько превосходит глину исходного состояния, что особенно заметно в случае 1%-ных концентраций исследованных объектов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Бентонит Кантемировского месторождения Воронежской области и полученная на его основе натриевая форма по основным показателям доброкачественности отвечают фармакопейным требованиям, установленным для зарубежных аналогов.

По эмульгирующей способности бентонита, его натриевой формы и стабильности получаемых с их помощью водно-масляных эмульсий, можно говорить о возможности использования их в качестве стабилизаторов лекарственных форм – гетерогенных дисперсных систем, в частности, мазей суспензионного, эмульсионного и смешанного типов.

Проведенная фармацевтическая оценка бентонита и его модификации, выявили потенциальную возможность использования монтмориллонитовых глин отечественного месторождения в качестве вспомогательных веществ в ветеринарной фармации, при этом более перспективными в этом направлении представляются натриевые формы.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анурова, М. Н. Обзор современных гелеобразователей в технологии лекарственных форм / М. Н. Анурова, Е. О. Бахрушева, Н. Б. Демина // Химико-фармацевтический журнал. – 2015. – Т. 49. – № 9. – С. 36–46.

Таблица 1.

## Сравнительная оценка бентонита и его натриевой формы по фармакопейным показателям

Исследуемый параметр	Нормируемое значение		Результаты анализа объекта	
	Согласно ФС 42-1269-79	Согласно USP 29	Исходный бентонит	Натриевая форма бентонита
Описание	Мелкий порошок белого цвета с сероватым оттенком, без запаха	–	Мелкий порошок белого цвета с сероватым оттенком, без запаха	Мелкий порошок белого цвета с сероватым оттенком, без запаха
Реакция подлинности	При прокаливании препарата, предварительно смоченного раствором нитрата кобальта, образуется остаток синего цвета (алюминий)	–	Положительная	Положительная
pH	7,2–8,5 (1:10)	9,5-10,5 (1:50)	5,9	6,5
Испытание на карбонаты	Отрицательная реакция	–	Соответствует	Соответствует
Содержание: хлоридов железа кальция мышьяка	Не более 0,4% Не более 1,5% Не более 3,5% отрицательная реакция	- - - отрицательная реакция	Соответствует	Соответствует
Потеря в массе при высушивании, %	Не более 13,5	5–8	9	8
Тяжелые металлы (свинец), %	–	Не выше 0,004	0,002	0,001
Микробиологическая чистота	Общее число аэробных микроорганизмов не более 10 <sup>3</sup> КОЕ в 1 г (мл). Общее число дрожжевых и плесневых грибов не более 10 <sup>2</sup> КОЕ в 1 г (мл). Отсутствие <i>Escherichia coli</i> в 1 г (мл)	Отсутствие <i>Escherichia coli</i>	Соответствует	Соответствует
Гелеобразование	–	Не более 2 мл надосадочной жидкости	25 мл	2 мл
Способность к набуханию	–	Не менее 24 мл	2 мл	4 мл
Наличие грубых частиц	–	Отсутствует ощущение зернистости на сетке сита	Не соответствует	Соответствует

2. Гылымхан, Н. Т. Исследование системы бентонитовая глина-тамариксидин для создания мягких лекарственных форм / Н. Т. Гылымхан, Ш. Н. Жумагалиева, Ж. А. Абилов // *World sciens.* – 2015. – Т. 2. – С. 11–16.

3. Гылымхан, Н. Т. Возможности использования бентонитовых глин в медицине / Н. Т. Гылымхан, Ш. Н. Жумагалиева, Ж. А. Абилов // *Доклады Национальной академии Республики Казахстан.* – 2016. – № 4. – С. 24–33.

4. Государственная Фармакопея РФ XIV издание. – 2018. // [Электронный ресурс]. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopeia14>.

5. Капсалимова, Э. Н. Возможности бентонитов в разработке лекарственных форм / Э. Н. Капсалимова, Г. К. Ерекешова, З. Б. Сакипова // *Вестник КазНМУ.* – 2014. – № 5. – С. 60–62.

6. Махкамова, Д. Н. Бентонитовая глина, её физикохимическая характеристика и применение в народном хозяйстве / Д. Н. Махкамова, Ш. А. Содикова, З. Т. Усмонова // *Технические науки: электрон. научн. журн.* 2019. – № 6 (63). // [Электронный ресурс]. URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7515>.

7. Назарова Ф. Ш. Лечебные свойства бентонита / Ф. Ш. Назарова, Г. М. Маткаримова, Г. Х.

Эмульгирующая способность бентонита и его натриевой формы и стабильность получаемых эмульсий

Исследуемый объект	Концентрация объекта в смеси, %	Эмульсионная способность, %	Стабильность эмульсии, %
Бентонит исходного состояния	1	38	21
	3	67	45
	5	86	69
Натриевая форма бентонита	1	49	33
	3	88	74
	5	94	81

Назарова // Достижения науки и образования. – 2020. – С. 93–97.

8. Нестеренко, А. А. Технологическая химия и физика мяса и мясных продуктов: лабораторный практикум / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Краснодар: КубГАУ, 2020. – 161 с.

9. Покидько, Б. В. Влияние электролита на процесс структурообразования в водных дисперсиях Na<sup>+</sup> монтмориллонита Таганского месторождения / Б. В. Покидько, М. Ю. Плетьев, М. М. Мельникова // Вестник МИТХТ. – 2011. Т. 6. – №

6. – С. 114–119.

10. Семенов, М. П. Бентониты в животноводстве и ветеринарии / М. П. Семенов, В. А. Антипов [и др.]. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2009. – 249 с.

11. Monographs: Bentonite – The United States pharmacopoeia: USP 29. The national formulary: NF 24: 2007. // [Электронный ресурс]. URL: // [http://www.pharmacopoeia.cn/v29240/usp29nf24s0\\_m7683.html](http://www.pharmacopoeia.cn/v29240/usp29nf24s0_m7683.html)

#### PHARMACEUTICAL EVALUATION OF APPLICABILITY OF BENTONITE CLAYS APPOINTMENTS IN OINTMENTS FOR VETERINARY PURPOSE

*Abdulmutalip M. Sampiev, Dr.Habil. in Pharmaceutical Science, prof., orcid.org/0000-0002-5100-2239*

*Marina P. Semenenko, Dr.Habil in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-8266-5900*

*Alina A. Parfenyuk, PhD student*

*Elena V. Kuzminova, Dr.Habil in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-4744-0823*

*Petr V. Miroshnichenko, Ph.D. of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-5835-1159*

*Christina S. Polegayeva*

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Russia*

Bentonite clays, especially those with a high content of montmorillonite, are widely used in the oil refining, wine-making, agricultural, and cosmetic industries. Such a wide and multidirectional use is primarily due to their unique physicochemical properties. The presence of these properties in bentonites arouses interest in them in pharmacy as excipients (emulsifiers, stabilizers, structure formers, etc.) as part of various dosage forms. However, despite the direct mention in the current State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the possibility of using bentonites as excipients, a substance officially permitted for these purposes in Russia is not registered and is not produced. In this regard, the urgent task was to conduct a preliminary pharmaceutical assessment of bentonite from a domestic field for the potential possibility of using it in veterinary pharmacy. The study was carried out on a modified sodium form of bentonite, processed to a homogeneous fine powder in comparison with the original alkaline earth form. The assessment was carried out according to indicators for pharmacopoeia analysis: description, authenticity, pH of an aqueous suspension, weight loss on drying, the content of arsenic, iron, calcium, carbonate chlorides, the presence of coarse particles, microbiological purity, swelling, gelling, emulsifying ability and stability emulsions. The evaluation of the emulsifying ability, emulsion stabilization, gelling properties and a number of pharmacopoeia indicators of good quality demonstrated the potential possibility of using domestically deposited bentonite in veterinary pharmacy (using the example of the Kantemirovskoye deposit in the Voronezh region) as excipients in the composition of dosage forms for veterinary use, in particular, heterogeneous ointments. In this regard, the sodium modification of bentonite seems to be more promising for further in-depth study.

**Key words:** bentonite, veterinary pharmacy, excipients, ointments, indicators for pharmacopoeia analysis, pharmaceutical evaluation.

#### REFERENCES

1. Anurova, M. N. Review of modern gelling agents in the technology of dosage forms / M. N. Anurova, E. O. Bakhrusheva, N. B. Demina // Chemical Pharmaceutical Journal. – 2015. – Vol. 49. – № 9. – P. 36–46.
2. Gylymkhan, N. T. Research of the bentonite clay-tamarixidine system for creating sensitive painful forms / N. T. Gylymkhan, Sh. No. Zhumagalieva, Zh. A. Abilov // World Science. – 2015. – Vol. 2. – P. 11–16.
3. Gylymkhan, N. T. Possibilities of using bentonite clays in medicine / N. T. Gylymkhan, Sh. N. Zhumagalieva, Zh. A. Abilov // Reports of the National Academy of the Republic of Kazakhstan. – 2016. – No. 4. – P. 24–33.
4. State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition. – 2018. // [Electronic resource]. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopoeia14>.
5. Kapsalyamova, E. N. Possibilities of bentonites in the

development of dosage forms / E. N. Kapsalyamova, G. K. Erekesheva, Z. B. Sakipova // Bulletin of KazNMU. – 2014. – No. 5. – P. 60–62.

6. Makhkamova, D.N. Bentonite clay, its physical and chemical characteristics and application in the national economy / D. M. Makhkamova, Sh. A. Sodikova, Z. T. Usmonova // Technical sciences: electron. scientific magazine 2019. – No. 6 (63). // [Electronic resource]. URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7515>.

7. Nazarova, F. Sh. Medicinal properties of bentonite / F. Sh. Nazarova, G. M. Matkarimova, G. Kh. Nazarova // Achievements of science and education. – 2020. – P. 93–97.

8. Nesterenko, A. A. Technological chemistry and physics of meat and meat products: laboratory workshop / A. A. Nesterenko, N. V. Keniyz // Krasnodar: KubSAU, 2020. – 161 p.

9. Pokidko, B.V. Influence of electrolyte on the process of structure formation in aqueous dispersions of Na<sup>+</sup> mont-

morillonite of the Taganskoye deposit / B.V. Pokidko, M.Yu. Pletnev, M.M. Melnikova // Bulletin of MITHT. – 2011. Vol. 6. – No. 6. – P. 114–119.  
10. Semenenko, M. P. Bentonites in animal husbandry and veterinary medicine / M. P. Semenenko, V. A. Antipov [et al.]. – Krasnodar: Kuban State Agrarian University named

after I.T. Trubilina, 2009. – 249 p.

11. Monographs: Bentonite – The United States pharmacopoeia: USP 29. The national formulary: NF 24: 2007. // [Электронный ресурс]. URL: [http://www.pharmacopeia.cn/v29240/usp29nf24s0\\_m7683.html](http://www.pharmacopeia.cn/v29240/usp29nf24s0_m7683.html)

УДК 619: 615.036.6:616-006.441

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.84

## ТОКСИЧНОСТЬ ЭТОПОЗИДА В ЛЕЧЕНИИ КОШЕК ПРИ ЛИМФОМЕ

Гурина Елизавета Романовна, аспирант

Лунегов Александр Михайлович, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0003-4480-9488](https://orcid.org/0000-0003-4480-9488)  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Лимфома у кошек – это злокачественное новообразование лимфоидной ткани (поражаются лимфоциты и другие клетки системы защиты). Причины возникновения лимфомы у кошек могут быть различными, включая генетический фактор, вирусы и воздействие канцерогенов. Чаще всего пациенты поступают на приём уже с запущенной стадией лимфомы, так как признаки проявления онкологического заболевания неспецифичны и их можно легко спутать с другими заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Симптомы у кошек могут включать увеличение лимфатических узлов в брюшной полости, снижение аппетита и потерю мышечной массы тела, изменение поведения (апатия, слабость), рвота, повышение температуры тела. Лимфома у кошек составляет 50-90% всех образований гемопозитической системы. Химиотерапия является одним из основных методов лечения и заключается в применении цитостатиков, которые подавляют рост и деление опухолевых клеток. Все чаще испытываются новые протоколы в лечении животных от различных онкологических заболеваний. Длина протокола химиотерапии варьирует от стадии заболевания, клинического проявления и объема поражения, но наиболее эффективным протоколом химиотерапии является СНОР (эндоксан, доксорубин, винкристин, преднизолон), который рассчитан на 25 недель у кошек. Существуют данные о применении препарата этопозид не только у людей, но и у животных, который может быть эффективным и послужить заменой препарату эндоксан в протоколе лечения СНОР. Но помимо основных методов лечения, важно следить за общим состоянием животного, так как главной целью химиотерапии является продление именно нормального качества жизни животного.

**Ключевые слова:** лимфома, химиотерапия, кошки.

### ВВЕДЕНИЕ

Лимфома - это злокачественное лимфопрлиферативное заболевание, которое является одним из самых распространенных онкологических патологий у кошек. Считается, что заражение вирусом лейкемии кошек (FeLV) и вирусом иммунодефицита кошек (FIV) является предрасполагающим фактором в развитии лимфомы [1].

Лимфома у кошек чаще всего проявляется в виде поражения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и называется алиментарной формой лимфомы [2]. Диагностически лимфому можно выявить с помощью визуальных методов - ультразвукового метода исследования (УЗИ), компьютерной томографии (КТ), рентгенограммы легких. Так же в диагностику входит биопсия пораженного органа - стенки кишечника, лимфатического узла или иного органа с целью подтверждения диагноза морфологическим способом, а именно цитологическое и гистологическое исследование [3].

Так как лимфома - это системное заболевание, то самым распространенным методом лечения является химиотерапия - это введение цитостатических препаратов с целью уменьшения объема поражения, продления медианы выживаемости и качества жизни. В отличии от собак, у кошек химиотерапия может быть менее эффективна. Ответ на проводимое лечение может быть

снижен, а ремиссия укорочена [4].

Помимо того, что химиотерапия увеличивает медиану выживаемости, необходимо оценивать так же качество жизни животного. Применение цитотоксических препаратов часто сопровождается побочными реакциями [5]. Все препараты, которые применяются для лечения различных раковых заболеваний вызывают опасные осложнения различной степени тяжести. Общими побочными эффектами является миелосупрессия и диспепсические расстройства. Но не все препараты способны вызывать реакцию гиперчувствительности [6]. Таким препаратом, способным вызвать аллергическую реакцию, является этопозид.

По данным K.Danleavy, препарат этопозид входит в состав протокола лечения у людей и оказывает хороший терапевтический эффект [7]. Так же зарубежными авторами сообщалось о применении этопозид у собак и кошек [8], но у кошек объективных достоверных данных о применении этого препарата нет.

Нашей целью была оценка возможности применения и анализ токсичности лекарственного средства этопозид, как альтернативного препарата в лечении кошек при лимфоме.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе Ветеринарного Онкологического Центра «Прайд» (г.

Санкт-Петербург) и кафедры фармакологии и токсикологии Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины.

В качестве материала исследования служили 15 кошек различных пород разной возрастной категории с диагнозом лимфома, которые проходили лечение с мая 2021 года по сентябрь 2022 года.

У исследуемых животных был обобщен анамнез жизни и анамнез болезни, проведено УЗИ брюшной полости, рентгенограмма грудной клетки, компьютерная томография, анализ крови, а также биопсия из пораженных органов на цитологическое и гистологическое исследования для постановки морфологического диагноза.

Морфологическое исследование проводилось на базе Аналитического бюро патоморфологических исследований домашних животных СУТОВЕТ (гистологическое исследование - Г-1778), а также на базе ветеринарной лаборатории «СитиВет» (цитологическое исследование - 68774).

Для лечения кошек с диагнозом лимфома использовали известный протокол СНОР (эндоксан, доксорубин, винкристин, преднизолон), в котором эндоксан заменили на этопозид, в связи с тем, что эндоксан вызывает цистит у животных [9]. За основу дозы были взяты дозы для лечения собак с лимфомой, но минимально терапевтические. Этопозид вводился внутривенно-капельно кошкам в течение 3-х часов по протоколу химиотерапии СНОР 3 дня подряд в дозе суммарно 30 мг/м<sup>2</sup>. В качестве премедикации вводили за 15 минут до химиотерапии антигистаминные препараты (дексаметазон и димедрол) и антиэметики (маропиталь) внутривенно.

Для оценки токсичности препарата путем отбора общего клинического анализа крови, через несколько дней после химиотерапии этопозидом, оценивали уровень гематокрита, наличие лейкопении, нейтропении и тромбоцитопении.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В анамнезе у всех исследуемых животных были отмечены следующие симптомы: гипорексия, рвота, диарея, утолщение петель кишечника при обследовании, мезентериальная лимфаденопатия, наличие обструкции выводящего отдела ЖКТ.

При ультразвуковой диагностике у всех 15 исследуемых кошек мы выявили утолщение стенки кишечника (Рис 1.), что является выраженным проявлением лимфомы. По компьютерной томографии была отмечена лимфаденопатия желудочных лимфатических узлов у пяти исследуемых животных из 15-ти (Рис. 2).

При морфологическом исследовании отмечены крупные лимфоидные клетки (указаны стрелкой), умеренно-базофильная цитоплазма с зоной просветления и умеренные вакуоли, зернистый хроматин. Материал соответствует крупноклеточной лимфоме (Рис.3).

По результатам анамнеза, УЗИ брюшной полости, компьютерной томографии и морфологического исследования исследуемым кошкам был поставлен диагноз крупноклеточная лимфома.

При общем клиническом анализе крови после химиотерапии препаратом этопозид диагности-

ровали нейтропению 1-й стадии (NEU  $1.5 \times 10^9/L$ ), при этом общее количество лейкоцитов было не понижено (WBC  $5,41 \times 10^9/L$ ) (Рис.4). Данное состояние не опасно и корректируется введением стимуляторов лейкопоза (филграстим).

Нейтрофилы являются важным компонентом иммунного ответа, поэтому понижение этого показателя может привести к вторичным инфекциям после химиотерапии [10].

У одной исследуемой кошки была отмечена нейтропения 3 стадии (500-900/ml) (Рис.5). При данной патологии происходит лейкопения (WBC  $1,42 \times 10^9/L$ ), нейтропения (NEU  $0,93 \times 10^9/L$ ) и лимфопения (LYM  $0,27 \times 10^9/L$ ). В данном случае требовалось введение стимулятора лейкопоза (филграстим) и курс антибиотикотерапии.

Так же у одного пациента после введения Этопозид была диагностирована панцитопения (сочетание дефицита всех трех видов клеток крови на фоне химиотерапии), и как следствие, анемия, лейкопения, тромбоцитопения (Рис.6).

При данной патологии уровень показателей: лейкоцитов (WBC  $2,31 \times 10^9/L$ ), нейтрофилов (NEU  $1,63 \times 10^9/L$ ), лимфоцитов (LYM  $0,43 \times 10^9/L$ ), тромбоцитов (PLT 18 K/uL), тромбоциты (PCT 0,03%), гематокрита (HCT 29,8%), гемоглобина (HGB 9,7 g/dL), среднего объема эритроцита (MCV 34,6 fL), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH 11,3 pg) значительно снижено. В этом случае требовалась стабилизация в отделении реанимации и переливание крови.

При гиперчувствительности животным прекращалась инфузия препарата этопозид, вводились блокаторы H1-гистаминовых рецепторов и глюкокортикостероиды. При нейтропении различной степени были назначены стимуляторы лейкопоза и антибактериальные препараты. При анемии назначались стимуляторы эритропоза, при тромбоцитопении - противогеморрагические препараты. При панцитопении – переливание крови.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При использовании препарата этопозид в протоколе химиотерапии СНОР при лимфоме кошек (в качестве заместительного препарата эндоксан) выявлен ряд побочных эффектов, а именно: реакция гиперчувствительности; диспепсические расстройства (тошнота, диарея, рвота) были у каждого испытуемого; миелосупрессия (от слабой степени до высокой - у 1 из 15 панцитопения; у 1 из 15 нейтропения средней степени, остальные 13 кошек перенесли первую степень нейтропении).

Таким образом, качество жизни животных, проходящих лечение препаратом этопозид было снижено из-за совокупности симптомов, и данный препарат токсичен для кошек и не рекомендуется применять в виду большого риска фебрильной нейтропении и возможной анафилактической реакции.

Не смотря на премедикацию, реакция гиперчувствительности на этопозид у испытуемых животных проявлялась одышкой, отеками мягких тканей в области головы, гиперсаливацией, зудом, чиханием, редко рвотой.



Рисунок 1. УЗИ брюшной полости. Утолщенная стенка тонкого кишечника.

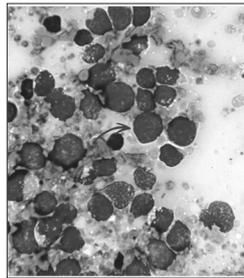


Рисунок 3. Цитологический анализ лимфатического узла. Отмечены крупные лимфоидные клетки.

У всех 15-ти кошек в первый сеанс химиотерапии препаратом этопозид было проявление токсичности различной степени. Чаще всего (у 13 из 15 пациентов встречалась) нейтропения 1-й стадии.

Реакция гиперчувствительности была у всех испытуемых кошек, которая выражалась чаще всего отеком мягких тканей в области головы, появлением эритем на коже, и сохранялась несколько дней после химиотерапии. Общие побоч-

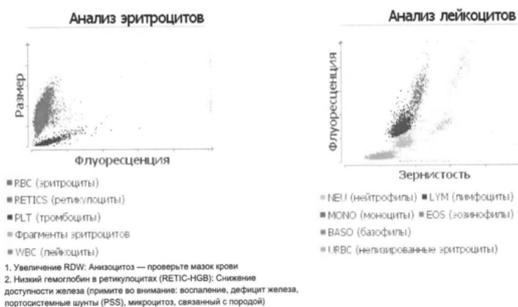
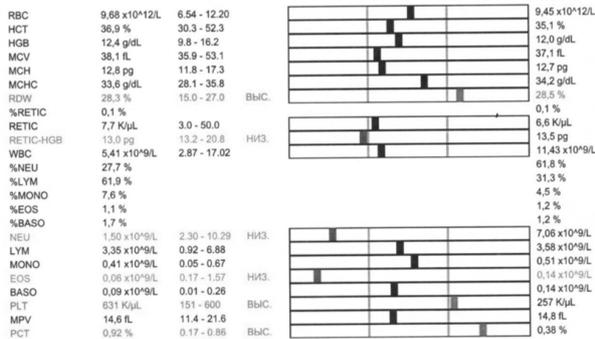


Рисунок 4. Общий клинический анализ крови. Нейтропения 1-й стадии (1500-2900/ml) после сеанса химиотерапии препаратом Этопозид



Рисунок 2. Компьютерная томография. На снимках отмечено увеличение желудочных лимфатических узлов.

ные эффекты наступали на 3-й, 5-й и 7-й день химиотерапии, выражались диспепсическими расстройствами (тошнота, рвота, диарея).

На основании данных исследований, препарат этопозид вызывает ряд побочных эффектов, которые в том числе могут быть угрожающими для жизни животного.

## ЛИТЕРАТУРА

- Gieger, T. (2011). Alimentary Lymphoma in Cats and Dogs. /T. Gieger, // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 41(2), 419–432. doi:10.1016/j.cvsm.2011.02.00 - 2011.
- Paulin, M. V. Feline low-grade alimentary lymphoma: an emerging entity and a potential animal model for human disease. /V.M. Paulin, L. Couronné, J. Beguin, S. Le Poder, M. Delverdier, M. Semin, V. Freiche // BMC Veterinary Research, 14 (1). doi:10.1186/s12917-018-1635-5 - 2018.
- Thamm, D. H. Novel Treatments for Lymphoma. /H. D. Thamm // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. doi:10.1016/j.cvsm.2019.04.00 - 2019.
- Finotello, R. Feline large granular lymphocyte lymphoma: An Italian Society of Veterinary Oncology (SIONCOV) retrospective study./R. Finotello, E.M. Vasconi, S. Sabattini, C. Agnoli, C. Giacoboni, M. Annoni, L. Marconato.// Veterinary and Comparative Oncology, 16(1), 159–166. doi:10.1111/vco.12325 - 2017.
- Thamm, D. H. Drug Dose, Drug Choice: Optimizing Medical Therapy for Veterinary Cancer. / H. D. Thamm., D.L. Gustafson // Veterinary and Comparative Oncology. doi:10.1111/vco.12537 - 2019.
- Трофимцов, Д. В. Онкология мелких домашних животных : Учебное пособие / Д. В. Трофимцов, И. Ф. Вилковский, М. А. Аверин, А. В. Албул [и др.] // под ред. Д. В. Трофимцова, И. Ф. Вилковского. - Москва : Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2017. – 81 с.
- Dunleavy, K. Dose-adjusted EPOCH-R (etoposide, prednisone, vincristine, cyclophosphamide, doxorubicin, and rituximab) in untreated aggressive diffuse large B-cell lymphoma with MYC rearrangement: a prospective, multicentre, single-arm phase 2 study. /K. Dunleavy, K., M.A. Fanale, J.S. Abramson, A Noy, P.F. Caimi, S. Pittaluga, W.H. Wilson // The Lancet Haematology, 5(12), e609–e617. doi:10.1016/s2352-3026(18)30177-7 - 2018.
- Boyé, P. Dose escalation study to evaluate safety, tolerability and efficacy of intravenous etoposide phosphate administration in 27 dogs with multicen-

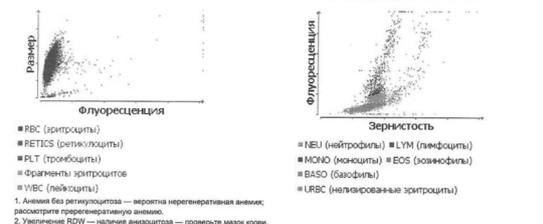
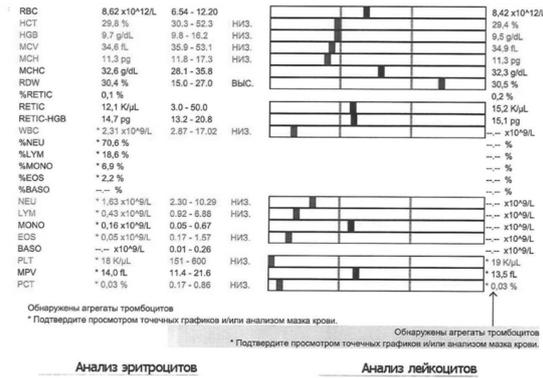
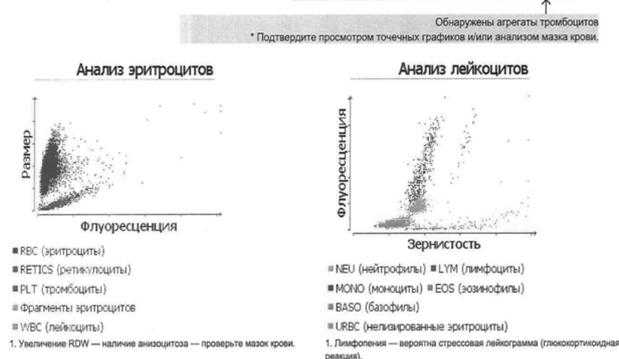
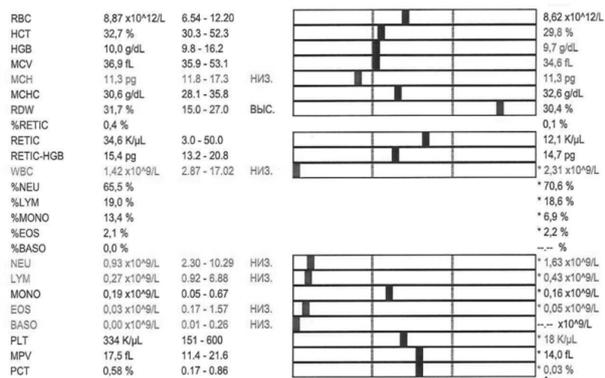


Рисунок 6. Общий клинический анализ крови. Панцитопения - синдром, сочетающий анемию, лейкопению и тромбоцитопению после химиотерапии препаратом этопозид

Рисунок 5. Общий клинический анализ крови. Нейтропения 3 стадии (500-900/ml) после химиотерапии препаратом Этопозид

tric lymphoma. /P. Boyé., F. Serres, L. Marescau, J. Hordeaux., E. Bouchaert, B. Gomes, D. Tierny // PLOS ONE, 12(5), e0177486. doi:10.1371/journal.pone.0177 - 2017.  
9. Paulin, M. V. Feline low-grade alimentary lym-

phoma: an emerging entity and a potential animal model for human disease. /V.M. Paulin, L. Couronné, J. Beguin, S. Le Poder, M. Delverdier, M. Semin., V. Freiche // BMC Veterinary Research, 14 (1). doi:10.1186/s12917-018-1635-5 - 2018.  
10. Pierro, J. Febrile neutropenia in cats treated with chemotherapy./ J. Pierro, E. Krick, A. Flory, R. Regan, C. DeRegis. // Veterinary and Comparative Oncology, 15(2), 550–556. doi:10.1111/vco.12198 – 2016.

### TOXICITY OF ETOPOZID IN THE TREATMENT OF CATS WITH LYMPHOMA

E.R. Gurina, PhD Student

Alexander M. Lunegov, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-4480-9488  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Lymphoma in cats is a malignant neoplasm of lymphoid tissue (lymphocytes and other cells of the defense system are affected). Causes of lymphoma in cats can vary, including genetic factors, viruses, and exposure to carcinogens. Most often, patients are admitted to an appointment already with an advanced stage of lymphoma, since the signs of oncological disease are nonspecific and can be easily confused with other diseases of the gastrointestinal tract. Symptoms in cats may include swollen abdominal lymph nodes, decreased appetite and loss of lean body mass, behavioral changes (lethargy, weakness), vomiting, and fever. Lymphoma in cats accounts for 50-90% of all formations of the hematopoietic system. Chemotherapy is one of the main treatments. It consists in the use of cytostatics that inhibit the growth and division of tumor cells. Increasingly, new protocols are being tested in the treatment of animals for various oncological diseases. The length of the chemotherapy protocol varies according to the stage of the disease, clinical manifestation and extent of the lesion, but the most effective chemotherapy protocol is CHOP (endoxan, doxorubicin, vincristine, prednisolone), which is designed for 25 weeks in cats. There are data on the use of the drug etoposide not only in humans but also in animals, which can be effective and serve as a replacement for endoxan in the CHOP treatment protocol. But in addition to the main methods of treatment, it is important to monitor the general condition of the animal, since the main goal of chemotherapy is to prolong the normal quality of life of the animal.

**Key words:** lymphoma, chemotherapy, cats.

#### REFERENCES

- Gieger, T. (2011). Alimentary Lymphoma in Cats and Dogs. /T. Gieger, Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 41(2), 419–432. doi:10.1016/j.cvsm.2011.02.00 - 2011.
- Paulin, M. V. Feline low-grade alimentary lymphoma: an emerging entity and a potential animal model for human disease. /V.M. Paulin, L. Couronné, J. Beguin, S. Le Poder, M. Delverdier, M. Semin., V. Freiche // BMC Veterinary Research, 14(1). doi:10.1186/s12917-018-1635-5-2018.

- Thamm, D. H. Novel Treatments for Lymphoma. /H. D. Thamm // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. doi:10.1016/j.cvsm.2019.04.00 - 2019.
- Finotello, R. Feline large granular lymphocyte lymphoma: An Italian Society of Veterinary Oncology (SIONCOV) retrospective study./R. Finotello, E.M. Vasconi, S. Sabattini, C. Agnoli, C. Giacoboni, M. Annoni, L. Marconato // Veterinary and Comparative Oncology, 16(1), 159–166. doi:10.1111/vco.12325-2017.
- Thamm, D. H. Drug Dose, Drug Choice: Optimizing

Medical Therapy for Veterinary Cancer. / H.D. Thamm., D.L. Gustafson // Veterinary and Comparative Oncology. doi:10.1111/vco.12537-2019.

6. Trofimtsov, D. V. Oncology of small domestic animals: Textbook / D. V. Trofimtsov, I. F. Vilkovskiy, M. A. Averin, A. V. Albul [et al.] // ed. D. V. Trofimtsov, I. F. Vilkovskiy. - Moscow: Publishing House "SCIENTIFIC LIBRARY", 2017. - 81 p.

7. Dunleavy, K. Dose-adjusted EPOCH-R (etoposide, prednisone, vincristine, cyclophosphamide, doxorubicin, and rituximab) in untreated aggressive diffuse large B-cell lymphoma with MYC rearrangement: a prospective, multi-centre, single-arm phase 2 study. / K. Dunleavy, K., M.A. Fanale, J.S. Abramson, A. Noy, P.F. Caimi, S. Pittaluga, W.H. Wilson // The Lancet Haematology, 5(12), e609–e617. doi:10.1016/s2352-3026(18)30177-7 - 2018.

8. Boyé, P. Dose escalation study to evaluate safety, tolerability and efficacy of intravenous etoposide phosphate administration in 27 dogs with multicentric lymphoma. / P. Boyé., F. Serres, L. Marescau, J. Hordeaux., E. Bouchaert, B. Gomes, D. Tierny // PLOS ONE, 12(5), e0177486. doi:10.1371/journal.pone.0177 - 2017.

9. Paulin, M. V. Feline low-grade alimentary lymphoma: an emerging entity and a potential animal model for human disease. / V.M. Paulin, L. Couronné, J. Beguin, S. Le Poder, M. Delverdier, M. Semin., V. Freiche // BMC Veterinary Research, 14(1). doi:10.1186/s12917-018-1635-5-2018.

10. Pierro, J. Febrile neutropenia in cats treated with chemotherapy. / J. Pierro, E. Krick, A. Flory, R. Regan, C. DeRegis. // Veterinary and Comparative Oncology, 15(2), 550–556. doi:10.1111/vco.12198 - 2016.

УДК 619 :615.099

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.88

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРОРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА АМОКСИЯНТАРЬ

*Хлебалина А.С.<sup>1</sup>, аспирант*

*Енгашев Сергей Владимирович<sup>2</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф., академик РАН, orcid.org/0000-0002-7230-0374*

*Лунегов Александр Михайлович<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0003-4480-9488)<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института птицеводства (ВНИВИП) - филиал Федерального научного центра «Всероссийский научно-технологический институт птицеводства» ВНИТИП, Россия*

*<sup>2</sup>Научно-внедренческий центр Агроветзащита, Россия*

*<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследований субхронической пероральной токсичности на лабораторных животных нового ветеринарного препарата Амоксиантарь. Исследования, проведенные в рамках лабораторно-экспериментального (доклинического) изучения лекарственного препарата с целью внедрения его в клиническую ветеринарную практику. Нашей целью было изучение лабораторных показателей крови экспериментальных крыс под влиянием нового препарата Амоксиантарь. Было сформировано 3 группы животных, состоящих из белых аутбредных крыс по 10 в каждой группе. Животным препарат вводили внутривенно в течение 15 суток ежедневно. Крысам первой группы в дозе 150 мг/кг, второй группы 15 мг/кг массы тела животного, контрольной группе вводили дистиллированную воду. Кровь отбирали в первый и десятый день после завершения введения препарата Амоксиантарь, соответственно на 16 и 25 день эксперимента. При статистическом анализе показателей общего клинического анализа крови экспериментальных крыс на 10 сутки после завершения применения исследуемого препарата (25 сутки эксперимента) был выявлен моноцитоз в крови первой и второй опытных групп и лейкоцитоз в первой группе по сравнению с контрольной группой, однако, данные значения входили в норму параметров крови крыс. Выявленные статистически достоверные отличия, на 25 сутки эксперимента, между второй опытной группой и группой контроля по показателям АСТ, щелочной фосфатазы и креатинина являлись клинически незначительными. На протяжении 25 суток субхронического эксперимента, новый ветеринарный препарат Амоксиантарь, не оказал негативного влияния на клинические и биохимические показатели крови экспериментальных крыс в дозах 15 и 150 мг/кг.

**Ключевые слова:** амоксицилин, янтарная кислота, субхроническая токсичность, лабораторные животные, амоксиантарь.

### ВВЕДЕНИЕ

Лекарственные формы на основе бета-лактамов являются одними из самых распространенных при борьбе с большинством возбудителей инфекционных заболеваний в связи с тем, что такие препараты хорошо распределяются по всем органам и тканям организма. Такие препаративные формы отличаются низкой себестоимостью и относительно низкой токсичностью для макроорганизма. С момента открытия пенициллина и до начала 70-х годов прошлого столетия эта молекула перетерпела

несколько модификаций итогом которых стало создание в 1972 году амоксициллина. В сравнении с первоначальным образцом эта форма была с гораздо выраженной бактерицидной активностью и несравненными фармакокинетическими показателями. Амоксицилин и в наши дни широко применяется как в медицинской практике, так и в ветеринарии [4]. Амоксицилин, входящий в состав нового препарата Амоксиантарь, обладает широким спектром бактерицидной активности в отношении грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов [2, 5].

Янтарная кислота, входящая в состав препарата, является незаменимым звеном в цикле трикарбоновых кислот, участвует в синтезе АТФ, нормализует энергетический метаболизм, обладает адаптогенными свойствами, оказывает антигипоксическое и антиоксидантное действие [7, 8, 9]. Янтарную кислоту можно отнести и к числу ноотропных лекарственных средств [12]. Особое внимание необходимо уделить доклиническому испытанию нового препарата, с целью выявления нежелательных реакций и возможных побочных проявлений [3, 6, 10, 11].

Нашей целью было исследование клинических и биохимических показателей крови экспериментальных животных при субхронической токсичности нового ветеринарного препарата Амоксиантарь.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для проведения исследования использовали клинически здоровых самцов белых аутбредных крыс массой 200-207 г в количестве 30 голов. Животные были выращены специально для лабораторных исследований и ранее в опытах не использовались. Содержание грызунов проводилось согласно правилам и нормам, указанным в нормативной документации [1].

Было сформировано три подопытных группы, из них две опытные и одна контрольная, состоящих из белых аутбредных крыс по 10 голов в каждой. Всего для эксперимента было использовано 30 голов. Согласно плану исследования, кровь отбирали на первые и 10-е сутки после завершения введения препарата Амоксиантарь. Препарат вводили животным ежедневно внутрижелудочно в течение 15 суток, крысам первой группы в дозе 150 мг/кг массы тела животного, крысам второй группы 15 мг/кг массы тела животного, контрольной группе вводили дистиллированную воду.

Пробы крови для определения морфологических показателей отбирались в одноразовые пробирки с антикоагулянтом, а для проведения биохимического анализа – в одноразовые пробирки с активатором свертывания. Маркировка пробирок с образцами крови осуществлялась порядковым номером пробирки.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Показатели общего клинического анализа крови лабораторных крыс на первые и 10 сутки после завершения эксперимента обобщены и приведены в таблице 1.

На первые сутки после завершения применения препарата (16 сутки эксперимента) статистически достоверных изменений показателей общего клинического анализа крови выявлено не было. Так, на 16 сутки эксперимента количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в контрольной группе составило  $139,00 \pm 8,22$  г/л,  $7,48 \pm 0,44 \times 10^{12}$ /л и  $11,21 \pm 6,87 \times 10^9$ /л, в первой группе –  $140,20 \pm 2,59$  г/л,  $7,30 \pm 0,33 \times 10^{12}$ /л и  $15,96 \pm 2,17 \times 10^9$ /л, во второй группе –  $139,20 \pm 6,30$  г/л,  $7,48 \pm 0,11 \times 10^{12}$ /л и  $14,38 \pm 4,63 \times 10^9$ /л соответственно.

В сравнении с показателями контрольной

группы, гематокрит в первой группе был ниже на 2,16%, во второй группе на 0,02%, гемоглобин был выше на 0,81% в первой группе и на 0,14% во второй группе, количество эритроцитов в первой группе было ниже на 2,41%, во второй группе соответствовал контрольной, лейкоциты, палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы, эозинофилы, моноциты лимфоциты

При статистическом анализе показателей общего клинического анализа крови экспериментальных крыс на 10 сутки после завершения применения исследуемого препарата (25 сутки эксперимента) был выявлен моноцитоз в крови первой и второй опытных групп в сравнении с контрольной, что составило моноцитов  $4,40 \pm 0,55$ , %, в контрольной и  $6,00 \pm 0,71$ , %,  $6,00 \pm 2,83$ , %, в первой и второй опытных групп соответственно. И также был выявлен лейкоцитоз в первой и второй опытных групп по сравнению с контрольной группой, что составило в первой группе лейкоцитов  $17,95 \pm 4,93$ ,  $10^9$ /л, во второй группе –  $19,64 \pm 3,43$ ,  $10^9$ /л и  $11,25 \pm 3,66$ ,  $10^9$ /л в контрольной соответственно. Однако, данные значения входят в норму параметров крови крыс.

При анализе биохимических показателей сыворотки крови на 16 сутки наблюдалось снижение содержания креатинина, что составило в первой группе  $63,00 \pm 4,90$ , мкмоль/л, во второй группе  $63,00 \pm 4,90$ , мкмоль/л и в контрольной –  $84,20 \pm 11,30$ , мкмоль/л, однако, данное значение входит в норму показателей крови крыс.

Выявленные статистически достоверные отличия, на 25 сутки эксперимента, между второй опытной группой и группой контроля по показателям АСТ и креатинин являлись клинически незначительными, т.к. не являются дозозависимыми и говорят об индивидуальных особенностях животных данной группы. АСТ в контрольной группе составляла  $145,20 \pm 15,99$ , Ед/л, в первой группе  $126,60 \pm 23,18$ , Ед/л и во второй группе  $117,00 \pm 11,11$ , Ед/л соответственно.

Щелочная фосфатаза является ферментом, находящимся в печени и желчевыводящих путях и было отмечено значительное повышение ее активности, что может говорить о неблагоприятном воздействии лекарственного препарата на печень. Щелочная фосфатаза составляла в контрольной группе  $219,60 \pm 41,81$ , Ед/л, в первой группе  $269,00 \pm 14,30$ , Ед/л и во второй группе  $236,60 \pm 57,58$ , Ед/л. Но так как в первой опытной группе по сравнению с контролем повышение активности данного фермента незначительное и в анализе крови нет изменений в других показателях, указывающих на воздействие на печень, то говорить о воздействии лекарственного препарата Амоксиантарь на печень нецелесообразно.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На протяжении 25 суток субхронического эксперимента, новый ветеринарный препарат Амоксиантарь, не оказал негативного влияния на клинические и биохимические показатели крови экспериментальных крыс в дозах 15 и 150 мг/кг.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ 33215-2014 Руководство по содержанию

и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур (Переиздание) : межгос. стандарт : изд. офиц. : дата введения 2016-07-01. - Москва : Стандаргинформ, 2019. - 13 с.

2. Жумагалиева, Г. К. Антибиотики в пищевой продукции / Г. К. Жумагалиева, М. С. Аргумбаева // . – 2019. – № 1(64). – С. 11-14. – EDN WRLDGE.

3. Карпенко, Л. Ю. Особенности показателей белой крови при хроническом респираторном синдроме крыс / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, П. А. Полликовская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 120-122. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.1.120.

4. Комаров, А. А. Амоксициллин и янтарная кислота: эффективные лекарственные средства для защиты здоровья животных (обзор) / А. А. Комаров, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2021. – № 4. – С. 98-117. – DOI 10.36107/spfr.2021.259. – EDN FENKTC.

5. Назарова, А. В. Применение амоксициллина в терапии инфекций мочевыводящих путей у кошек / А. В. Назарова, Л. В. Жичкина, Б. С. Семенов // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии : Материалы V-го Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов, Санкт-Петербург, 22–24 мая 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 131-134. – EDN KKFXY.

6. Опыт применения пробиотика "Ветом 1.1" при энтероколитах у телят / В. А. Трушкин, С. П. Ковалев, И. В. Никишина, А. А. Воинова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сборник научных трудов / Редакционная коллегия: Конопатов Ю.В., Белова Л.М., Крячко О.В., Кузьмин В.А., Щербаков Г.Г., Орехов Д.А., Иванов В.С., Нечаев А.Ю., Кляузе В.М.. Том 148. –

Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – С. 57-60.

7. Применение янтарной кислоты и модифицированного бентонита для профилактики отравления животных тяжелыми металлами / Д. Р. Сагдеев, С. Н. Тимофеева, И. Ф. Вафин, Е. Н. Майорова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243, № 3. – С. 215-218. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-215-219. – EDN VYMNJR.

8. Скалкина, О. А. Адаптогенные свойства премикса янтамет / О. А. Скалкина, Н. Л. Андреева // Международный вестник ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 43-47. – EDN PYOHLN.

9. Сливкин, Д. А. Твердые лекарственные формы ноотропного действия на основе пантогама и янтарной кислоты / Д. А. Сливкин, Ю. А. Полковникова, А. И. Сливкин [и др.] // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2020. – Т. 22, № 3. – С. 388-396. – DOI 10.17308/kcmf.2020.22/2999. – EDN ZKJGUZ.

10. Токарева, О. А. Изучение субхронической токсичности препарата ципровет-пульмо на крысах / О. А. Токарева, А. Н. Токарев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 170-171. – EDN XEDHTN.

11. Хабриев Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических лекарственных средств / Р. У. Хабриев - 2-изд., перераб. и доп. – Москва : ОАО "Издательство "Медицина", 2005. - 832 с.

12. Stylianou E., Pateraki C., Ladakis D., Cruz-Fernández M., Latorre-Sánchez M., Coll C., Koutinas A. Evaluation of organic fractions of municipal solid waste as renewable feedstock for succinic acid production. *Biotechnology for Biofuels*. 2020;13(1): 13:72. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13068-020-01708-w>.

#### STUDY OF BLOOD ANALYSIS OF LABORATORY ANIMALS WITH SUBCHRONIC ORAL TOXICITY OF THE DRUG AMOXIYANTAR

A.S. Khlebalina<sup>1</sup>, PhD student

Sergey V. Engashev<sup>2</sup>, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof., Academician of the RAS, [orcid.org/0000-0002-7230-0374](https://orcid.org/0000-0002-7230-0374)

Alexander M. Lunegov<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent

<sup>1</sup>All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry (VNIVIP) - branch of the Federal Scientific Center "All-Russian Scientific and Technological Institute Poultry Farming, VNITIP, Russia

<sup>2</sup>Research and Development Center Agrovetzashchita, Russia

<sup>3</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The article presents the results of studies of subchronic oral toxicity in laboratory animals of the new veterinary drug Amoxiantar. The studies were carried out as part of a laboratory-experimental (preclinical) study of a medicinal product with the aim of introducing it into clinical veterinary practice. Our goal was to study the effect of Amoxiantar on the hematological and biochemical parameters of the blood of laboratory animals. Three experimental groups were formed, of which two experimental and one control, consisting of white outbred rats, 10 animals each. The drug was administered to animals daily intragastrically for 15 days, rats of the first experimental group at a dose of 150 mg/kg body weight, rats of the second group 15 mg/kg body weight, the control group was injected with distilled water. Blood was taken on the first and tenth days after the completion of the administration of the Amoxiantar preparation, on the 16th and 25th day of the experiment, respectively. Statistical processing of the results of the general clinical analysis of the blood of animals on the tenth day after the completion of the drug (25 days of the experiment) revealed monocytosis in the blood of the first and second experimental groups and leukocytosis in the first experimental group compared with the control group, however, these values were normal rat blood parameters. The revealed statistically significant differences, on the 25th day of the experiment, between the second experimental group and the control group in terms of AST, alkaline phosphatase and creatinine were clinically insignificant. During the 25th day of the subchronic experiment, the new veterinary drug Amoxiantar did not adversely affect the hematological and biochemical blood parameters of laboratory animals at doses of 15 and 150 mg/kg of animal body weight.

**Key words:** amoxicillin, succinic acid, subchronic toxicity, laboratory animals, amoxicyantar.

#### REFERENCES

1. GOST 33215-2014 Guidelines for the maintenance and care of laboratory animals. Rules of equipment of premises and organization of procedures (Reissue) : mezhgos.

standard : ed. ofits. : date of introduction 2016-07-01. - Moscow : Standartinform, 2019. - 13 p.

2. Zhumagalieva, G. K. Antibiotics in food products / G. K. Zhumagalieva, M. S. Argumbayeva // . - 2019. - № 1 (64). - Pp. 11-14. - ED.

3. Karpenko, L. Yu. Features of white blood indicators in chronic respiratory syndrome of rats / L. Y. Karpenko, A. I. Kozitsyna, P. A. Polistovskaya // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 1. - pp. 120-122. - DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.1.120.

4. Komarov, A. A. Amoxicillin and succinic acid: effective medicines to protect animal health (review) / A. A. Komarov, S. V. Engashev, E. S. Engasheva [et al.] // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2021. - No. 4. - PP. 98-117. - DOI 10.36107/spfp.2021.259. - EDN FEHKTC.

5. Nazarova, A.V. The use of amoxicillin in the treatment of urinary tract infections in cats / A.V. Nazarova, L. V. Zhichkina, B. S. Semenov // Effective and safe medicines in veterinary medicine : Materials and the V-th International Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists, St. Petersburg, May 22-24, 2019. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. - pp. 131-134. - EDN KKFHSI.

6. Experience of using the probiotic "Vetom 1.1" in enterocolitis in calves / V. A. Trushkin, S. P. Kovalev, I. V. Nikishina, A. A. Voinova // Actual problems of veterinary medicine : collection of scientific papers / Editorial Board: Konopatov Yu.V., Belova L.M., Kryachko O.V., Kuzmin V.A., Shcherbakov G.G., Orekhov D.A., Ivanov V.S., Nechaev A.Yu., Klyauze V.M. Volume 148. - St. Petersburg : St. Petersburg State Academy of Veterinary Medi-

cine, 2017. - pp. 57-60.

7. The use of succinic acid and modified bentonite for the prevention of poisoning of animals with heavy metals / D. R. Sagdeev, S. N. Timofeeva, I. F. Vafin, E. N. Mayorova // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2020. - Vol. 243, No. 3. - PP. 215-218. - DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-215-219. - EDN VYMNJR.

8. Skalkina, O. A. Adaptogenic properties of the yantamete premix / O. A. Skalkina, N. L. Andreeva // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2013. - No. 1. - PP. 43-47. - EDN PELN.

9. Slivkin, D. A. Solid dosage forms of nootropic action based on pantogam and succinic acid / D. A. Slivkin, Yu. A. Polkovnikova, A. I. Slivkin [et al.] // Condensed media and interphase boundaries. - 2020. - Vol. 22, No. 3. - pp. 388-396. - DOI 10.17308/kcmf.2020.22/2999. - EDN ZKJGUZ.

10. Tokareva, O. A. The study of the subchronic toxicity of the drug ciprovvet-pulmo in rats / O. A. Tokareva, A. N. Tokarev // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2016. - No. 4. - PP. 170-171. - EDN RECORDED THIS.

11. Khabriev R. U. Guidelines for experimental (preclinical) study of new pharmacological drugs / R. U. Khabriev - 2nd ed., reprint. and additional - Moscow : JSC "Publishing House "Medicine", 2005. - 832 p.

12. Stilianu E., Pateraki S., Ladakis D., Cruz-Fernandez M., Latorre-Sanchez M., Coll S., Kutinas A. Assessment of organic fractions of solid household waste as renewable raw materials for the production of succinic acid. Biotechnology for the production of biofuels. 2020;13(1): 13:72. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13068-020-01708-tue>.

УДК 615.28.065:619

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.91

## ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА ТИЛДОКС НА КОЖУ

Токарева Олеся Александровна<sup>1</sup>, канд. ветеринар. наук, доц., [orcid.org/0000-0002-5941-9506](https://orcid.org/0000-0002-5941-9506)

Токарев Антон Николаевич<sup>1</sup>, д-р. ветеринар. наук, доц., [orcid.org/0000-0002-7117-306X](https://orcid.org/0000-0002-7117-306X)

Енгашев Сергей Владимирович<sup>2</sup>, д-р. ветеринар. наук., проф., академик РАН, [orcid.org/0000-0002-7230](https://orcid.org/0000-0002-7230)

Енгашева Екатерина Сергеевна<sup>2</sup>, д-р. ветеринар. наук, [orcid.org/0000-0002-4808-8799](https://orcid.org/0000-0002-4808-8799)

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

<sup>2</sup>НВЦ «Агроветзащита», Россия

### РЕФЕРАТ

Цель исследований заключалась в изучении местно-раздражающего действия препарата Тилдокс на кожу. Тилдокс – комплексный антибиотик в виде порошка. Содержит в 1 г в качестве действующих веществ доксициклина гиклат – 100 мг и тилозина тартрат - 100 мг, а также вспомогательные вещества.

В исследовании были использованы 20 кроликов породы Новозеландская белая массой 3,2 - 4,1 кг. Перед началом испытаний у кроликов выстригали шерсть на участках площадью 10 x 15 см по обеим сторонам спины. Животные были разделены на 2 группы по 10 голов в каждой. Кроликам первой группы делали аппликации с использованием 10% водного раствора антибиотика, кроликам 2 группы наносили 50% водный раствор препарата. Аппликации проводили 1 раз в день в течение 14 дней в дозе 0,5 мл на животное. На правый бок кроликам наносили водные растворы антибиотиков, левый бок кроликов служил контролем: в этом месте были проведены аппликации с водой. Время экспозиции каждый день составляло 4 часа.

В результате исследований установлено, что после многократного нанесения препарата Тилдокс в 10% и 50% концентрации путём аппликаций 1 раз в день в течение 14 дней в дозе 0,5 мл на животное не наблюдалось каких-либо изменений кожного покрова.

**Ключевые слова:** доксициклин, тилозин, кролики, местно-раздражающее действие.

### ВВЕДЕНИЕ

Использование современных и безопасных лекарственных препаратов является неизбежным в борьбе с различными инфекционными патологиями животных [1,3]. На сегодняшний день разработка, испытание и внедрение в производство

отечественных ветеринарных препаратов является первоочередной задачей.

Научно-внедренческим центром «Агроветзащита» разработан химиотерапевтический препарат Тилдокс в виде порошка. Содержит в 1 г в качестве действующих веществ доксициклина гиклат – 100 мг,

тилозина тартрат - 100 мг, а также вспомогательные вещества.

Исследования проводились на базе вивария научно-внедренческого центра «Агроветзащита» согласно нормативным документам [2, 4, 5].

Цель исследований заключалась в изучении местно-раздражающего действия препарата Тилдокс на кожу.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В исследовании были использованы 20 кроликов породы Новозеландская белая массой 3,2 - 4,1 кг. Перед началом исследований у кроликов выстригали шерсть на участках площадью 10 x 15 см по обеим сторонам спины. Животные были разделены на 2 группы по 10 голов в каждой. Кроликам первой группы делали аппликации с использованием 10% водного раствора антибиотика, кроликам 2 группы наносили 50% водный раствор препарата. Аппликации проводили 1 раз в день в течение 14 дней в дозе 0,5 мл на животное. На правый бок кроликам наносили водные растворы антибиотиков, левый бок кроликов служил контролем: в этом месте были проведены аппликации с водой. Время экспозиции каждый день составляло 4 часа (Таблица 1).

После аппликаций антибиотик смывали тёплой водой. Состояние кожи регистрировали через 1 ч после удаления образцов, непосредственно перед следующей аппликацией, а также через 1, 24, 48 и 72 часа после последней аппликации. Состояние кожи оценивали в баллах в соответствии с системой классификации кожных реакций [2].

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В результате исследований было установлено, что таких признаков как эритема кожи, образование струпа, расчесы, отёк, утолщение кожной складки и болезненная реакция при пальпации после многократного нанесения препарата Тил-

докс в 10% и 50% концентрации путём аппликаций 1 раз в день в течение 14 дней в дозе 0,5 мл на животное не наблюдалось. Об этом свидетельствовало нормальное состояние кожи в местах аппликаций при наблюдении через 1 час после удаления образцов, перед следующей аппликацией, а также через 1, 24, 48 и 72 часа после последней аппликации (Таблица 2).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При изучении местно-раздражающего действия препарата Тилдокс на лабораторных животных методом накожной аппликации в течение 14 суток установлено, что данный препарат не вызывает каких-либо изменений кожного покрова, что свидетельствует об отсутствии у препарата раздражающего действия на кожу. Согласно ГОСТ 12.1.007-76 изучаемый препарат относится к 4 классу опасности.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Барышев В.А. Аспекты решения проблемы антибиотикотерапии в ветеринарной практике / В.А. Барышев, О.С. Глушкова, А.М. Лунегов // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 23-27.
2. ГОСТ ISO 10993-10-2011. Межгосударственный стандарт. Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 10. Исследование раздражающего и сенсибилизирующего действия. – М.: Стандартинформ, 2013.
3. Токарева О.А. Оценка кумулятивных свойств антибиотика на основе доксицилина и тилозина. В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины. Сборник научных трудов / О.А. Токарева, А.М. Лунегов, А.Н. Токарев. – Санкт-Петербург. – 2022. – С. 56-58.
4. Хабриев Р.Ю. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фарма-

Таблица 1.

Схема нанесения препарата Тилдокс на кожу кроликам

Группа животных	Вид, пол животных, порода животных	Кол-во животных в группе	Вещество	Место аппликации	Концентрация препарата, %	Доза, мл/гол.	Режим нанесения, экспозиция
1	Кролики, самцы, Новозеландская белая	10	Тилдокс (опыт)	Правый бок	10	0,5	1 раз в день в течение 14 дней на кожу, 4 часа
			Вода (контроль)	Левый бок	0		
2	Кролики, самцы, Новозеландская белая	10	Тилдокс (опыт)	Правый бок	50	0,5	1 раз в день в течение 14 дней на кожу, 4 часа
			Вода (контроль)	Левый бок	0		

Таблица 2.

Изучение местно-раздражающего и действия препарата Тилдокс на кожу кроликов

Группа животных	Вещество	Место аппликации	Концентрация препарата, %	Наличие изменений со стороны кожи после последней аппликации через			
				1 час	24 часа	48 часов	72 часа
1	Тилдокс (опыт)	Правый бок	10	-	-	-	-
	Вода (контроль)	Левый бок	0	-	-	-	-
2	Тилдокс (опыт)	Правый бок	50	-	-	-	-
	Вода (контроль)	Левый бок	0	-	-	-	-

кологических веществ / Р.Ю. Хабриев. – М., Медицина, 2005. – 829 с.  
5. Оценка токсичности и опасности химических

веществ и их смесей для здоровья человека: Руководство. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. – 639 с.

#### STUDY OF THE LOCAL IRRITATIVE EFFECT OF THE PREPARATION TILDOKS ON THE SKIN

*Olesiya A. Tokareva<sup>1</sup>, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-5941-9506*

*Anton N. Tokarev<sup>1</sup>, Dr.habil in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7117-306X*

*Sergey V. Engashev<sup>2</sup>, Dr.habil in Veterinary Sciences, Professor, orcid.org/0000-0002-7230*

*Ekaterina S. Engasheva<sup>2</sup>, Dr.habil in Veterinary Sciences orcid.org/0000-0002-4808-8799*

<sup>1</sup>*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

<sup>2</sup>*NVC «Agrovetzashchita», Russia*

The purpose of the research was to study the local irritating effect of the drug Tildox on the skin. Tildox is a complex antibiotic in the form of a powder. Tildox contains the active ingredients doxycycline hyclate - 100 mg and tylosin tartrate - 100 mg in 1 g of the drug and excipients.

In the study 20 New Zealand White rabbits weighing 3.2 - 4.1 kg were used. Prior to testing, rabbits were shorn in 10 x 15 cm patches on both sides of the back. Animals were divided into 2 groups of 10 animals each. Rabbits of the first group were given applications using a 10% aqueous solution of the antibiotic, rabbits of the 2nd group were treated with a 50% aqueous solution of the drug. Applications were carried out 1 time per day for 14 days at a dose of 0.5 ml per animal. Aqueous solutions of antibiotics were applied to the right side of the rabbits, the left side of the rabbits served as a control: applications with water were carried out in this place. The exposure time each day was 4 hours.

As a result of the research, it was found that after repeated application of the drug Tildox in 10% and 50% concentrations by applications 1 time per day for 14 days at a dose of 0.5 ml, no changes in the skin were observed per animal.

**Key words:** doxycycline, tylosin, rabbits, local irritant action.

#### REFERENCES

1. Baryshev V.A. Aspects of solving the problem of antibiotic therapy in veterinary practice / V.A. Baryshev, O.S. Glushkova, A.M. Lunegov // International Veterinary Bulletin. - 2016. - No. 1. - S. 23-27.
2. GOST ISO 10993-10-2011. Interstate standard. Medical products. Evaluation of the biological effect of medical devices. Part 10. Study of irritant and sensitizing effects. – М.: Standartinform, 2013.
3. Tokareva O.A. Evaluation of the cumulative properties

- of an antibiotic based on doxycycline and tylosin. In the collection: Actual problems of veterinary medicine. Collection of scientific papers / O.A. Tokareva, A.M. Lunegov, A.N. Tokarev. - Saint Petersburg. - 2022. - S. 56-58.
4. Khabriev R.Yu. Guidelines for the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances / R.Yu. Khabriev. - М., Medicine, 2005. - 829 p.
5. Evaluation of toxicity and danger of chemicals and their mixtures for human health: Guidelines. - М.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rosпотребнадзор, 2014. - 639 p.

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

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

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



## ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АМЕРИКАСКИХ МИНИАТЮРНЫХ ЛОШАДЕЙ ПОНИ-ФЕРМЫ «ИДАЛЬГО»

*Уколов Петр Иванович, канд. биол. наук, доц.  
Винокурова Елизавета Германовна, студент*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Главной задачей сохранения популяций малочисленных пород лошадей завезенных из-за рубежа с их уникальными характерными особенностями экстерьера и типа конституции является организация воспроизводства поголовья и сохранение экстерьерных параметров породы у потомков. В современных условиях малой численности поголовья популяций таких пород усиливается влияние фактора инбредной депрессии а так же проявление рецессивных мутаций и наследственно обусловленных патологий у потомства.[8] С одной стороны это может формировать не типичные для породы изменения: фенотипа, промеров, типа телосложения формата животного ; с другой стороны такие особенности разведения лошадей при отсутствии селекционного прессы и отбора приведет к формированию популяции лошадей породного типа. Такие породные типы должны могут быть фиксированы руководителями пород и иметь территориальную локализацию; если этого не происходит, то поголовье не соответствующее требованиям породы может потерять статус чистопородного. [2][6]

Исследование заключалось в проведении мониторинга показателей промеров по поколениям для выявления динамики изменения формата поголовья лошадей и их соответствие стандарту породы американских миниатюрных лошадей-пони. В статье представлены показатели основных промеров американских миниатюрных лошадей-пони по ряду поколений и проведен их сравнительный анализ, со стандартными требованиями соответствующих промеров породы.

Анализ показал следующую динамику: по высоте в холке прирост составляет 46.5 %, по косой длине туловища прирост составляет 97.8 %, по расстоянию от холки до хвоста прирост составил 103.5%, что характеризует более интенсивный рост периферического скелета в постэмбриональный период и формирование растянутости формата с возрастом. В то время, как угол плеча, запястья и заплюсны менее вариабельны в возрастном аспекте и зависит от индивидуальных наследственных факторов, а не от возраста.

Разработан ряд рекомендаций для специалистов клуба «ИДАЛЬГО» по подбору родительских пар для коррекции на соответствие стандартным требованиям промерных показателей у потомков.

**Ключевые слова:** Порода, стандарт, экстерьер, промеры, масть, угол плеча.

### ВВЕДЕНИЕ

Современные представители породы американских миниатюрных пони лошадей обладают следующими экстерьерными особенностями: голова пропорциональна длине шеи и тела. Выразительные глаза, подчёркивают широкий лоб. [4] Сравнительно небольшое расстояние между глазами и мордой. Профиль прямой или немного вогнутый ниже глаз. Большие ноздри. Прямой прикус. Уши среднего размера. Высокие, чуткие и как-бы настороженные, желателен небольшой изгиб вовнутрь. [5] [9] Шея гибкая, длинная, пропорциональная к телу, плавно переходящая в холку Хорошо обмускуленное предплечье. Корпус, с хорошим костяком. Сбалансированный и пропорциональный. Грудная клетка глубокая и достаточно широкая; поясница короткая и крепкая; Самая высокая точка крупа должна быть на уровне холки. Максимальная высота в холке у взрослых представителей данной породы лошадей не должна превышать 86,3 см-для АМНА (American Miniature Horse Association), и 96 см-для АМНР (American Miniature Horse Registry). Круп длинный, мощный и переходит в наполнен-

ное бедро. Ноги прямые, стройные, с хорошо выраженными сухожилиями. Масть любая с разнообразными отметинами. Характерным является блестящий и шелковистый покров; допускается любой цвет глаз. [1] [7]

Требование стандарта по высоте в холке для отъемышей 6-8 месячного возраста данный показатель ограничен - 76,2 см, для годовиков не выше - 81,3см, двухлеток не выше - 83,8 см. Плечо длинное, косое, с углом наклона 45-50 градусов. Передние пальцы наклонены на 45-48 градусов, плюсны- на 40-50 градусов. [9][3]

Цель работы: изучить показатели и особенностей экстерьера Американских Миниатюрных лошадей пони-фермы «Идальго», провести сравнительный анализ экстерьерных показателей половозрастных групп с целью корректировки плана подбора особей для сохранения уникального формата американской миниатюрной лошади.

Задачи: провести измерение основных экстерьерных промеров, включая углы наклона плеча, пальцы, плюсны и пробонитировать Американских миниатюрных лошадей пони-фермы «Идальго». Сравнить показатели со стандартными

ми значениями породы.

Составить схемы подбора родительских пар для корректировки показателей роста и формата у потомства для соответствия требованиям и статусу породы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на маточном поголовье пони- фермы «Идальго», г. Санкт-Петербург. Материалом для исследования послужили лошади маточного поголовья разных возрастных групп и поколений. Группы родители-потомки фиксировали по данным происхождения и родословным на основе генеалогического анализа. Экстерьерная оценка осуществлялась путём бонитировки- индивидуальной оценки животных по комплексу признаков с применением измерительного метода и визуальной оценки 10 голов. Полученный материал статистически обработан. Проведен статистический анализ и сравнительная оценка, с использованием алгоритма для биологических обработок и оценки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Получены объективные, новые данные экстерьерных параметров (показатели промеров); углов плеча, запястья и заплюсны и их особенности у представителей разных возрастов Американских Миниатюрных лошадей.

Показатели основных промеров половозрастных представителей в сравнении со стандартом и минимальным их значением в группах представлены в таблице №1.

По данным исследования (см. таблицу №1) за период постэмбрионального развития (с 2-х недельного возраста до 18-ти лет) отмечается следующая динамика: по высоте в холке прирост составляет 46.5 %, по косой длине туловища прирост составляет 97.8 %, по расстоянию от холки до хвоста прирост составил 103.5 %, по обхвату пясти прирост составил 100.0 %, по обхвату груди прирост составил 96.3 %. В то время, как угол плеча, запястья и заплюсны зависит только от индивидуальных особенностей, а не от возраста. Но угол заплюсны всегда более выражен, чем угол запястья.

На рисунке 1, представлены графики, отражающие интенсивность роста лошадей американской миниатюрной породы. В обследованном клубе представители данной породы интенсивно растут до 3-4 лет, то есть являются скороспелыми лошадьми. А также, с возрастом соотношение высоты в холке и длины туловища меняется, делая лошадей более пропорциональным (визуально животные становятся менее рослыми, а туловище более вытянутым).

По результатам исследования до выставки шоу- класса» допускаются все представленные лошади пони-фермы «Идальго» так как они соответствуют стандарту породы Американская Миниатюрная Лошадь ; а рост в холке не превышает стандартное значение по породе. Однако выявлены особи в материнском поголовье высотные значения промеров в холке соответствуют критическим показателям и требуют селекционной корректировки подбором для сохранения формата породы у потомков. Так для сохранения формата породы и средних значений высоты в холке, предложены варианты подбора; кобылу Lamborgini, которая приближена к верхней границе стандарта, крыть низкорослым жеребцом SSF EM PACS SHOSHONE. Остальных же кобыл, таких как HF Image's Rene, Smokey's Jiny и DARMOND SASSY SWEET PEA, планируется крыть жеребцом HOPKIN'S HALLELUJAH IMAGE, что будет поддерживать популяционную стабильность по высотному формату и соответствовать требованиям чистопородного поголовья по соответствующей породе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баланин В. И. и др. Всё о лошади/ В.И. Баланин – 1996.—525 с.
2. Гарбузова Н. Н. Коневодство //Наука XXI века: вызовы и перспективы. – 2019. – С. 147-148
3. Жабцев В. Лошади и пони./В. Жабцев. – Издательство: АСТ., 2022.—192 с.
4. Коновалов А.М., Павлова М.С., Ремпель С.И. Роль миниатюрной американской лошади в жизни человека. В сборнике: Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. 2019. С.

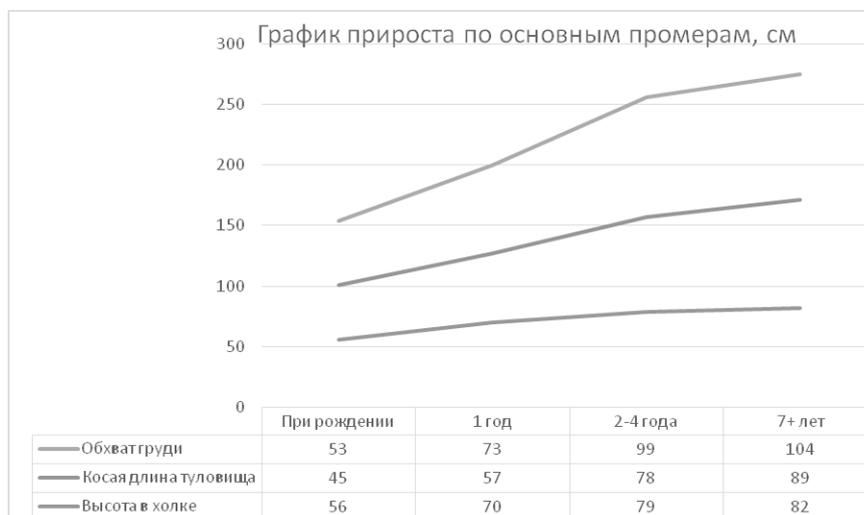


Рисунок 1. Динамика возрастных показателей промеров.

Таблица 1.

Показатели основных экстерьерных промеров Американских Миниатюрных лошадей в разные возрастные периоды.

Половозрастные группы лошадей	Промеры (см.)							
	Высот в холке (+к стандарту), %	Косая длина туловища (+ к ср. зн. по гр.), %	Длина от холки до хвоста (+ к ср. зн. по группе), см	Обхват пясти (+ к ср. зн. по группе), см	Обхват груди (+ к ср. знач. по группе), см	Угол наклона плеча (+ к ср. знач. по группе)	Угол наклона запястья (+ к ср. знач. по группе)	Угол наклона заплюсны (+ к ср. знач. по группе)
Кобыла (Возраст 2 недели)	56.0	45.0	30.0	6.0	53.0	48.0	48.0	50.0
Кобыла Anna Akhmatova (1 год)	60.0 -8.4	55.0 -6.0	48.0 +1.0	9.0 +5.9	68.0 -7.5	46.0 -2.1	43.0 -3.4	45.0 -3.2
Жеребчик Mendeleev (1 год)	71.0 +8.4	62.0 +6.0	47.0 -1.0	8.0 -5.9	79.0 +7.5	48.0 +2.1	46.0 +3.4	48.0 +3.2
Среднее значение по годовикам	65.5	58.5	47.5	8.5	73.5	47.0	44.5	46.5
Кобыла HF Image's Venera (2 года)	78.0 -1.6	75.0 -4.5	58.0 -3.3	10.0 +0.0	98.0 -1.0	46.0 -2.9	47.0 +0.7	49.0 +3.6
Кобыла HF Image's Rene (3 года)	83.0 +4.7	78.0 -0.4	64.0 +6.6	10.0 +0.0	101.0 +2.0	43.0 -3.8	45.0 -3.8	47.0 -0.6
Кобыла Smokey's Jinny (4 года)	77.0 -2.9	82.0 +4.7	58.0 -3.3	10.0 +0.0	98.0 -1.0	45.0 +0.7	48.0 +2.8	46.0 -2.8
Среднее значение по группе 2-4 года	79.3	78.3	60.0	10	99.0	44.7	46.7	47.3
Кобыла Lamborgini (7 лет)	86.0 +2.4	85.0 -2.3	67.0 +4.7	12.0 +0.0	112.0 +3.7	46.0 +0.0	47.0 +2.2	49.0 +3.2
Кобыла DARMOND SASSY SWEET PEA (18 лет)	82.0 -2.4	89.0 +2.3	61.0 -4.7	12.0 +0.0	104.0 -3.7	46.0 +0.0	45.0 -2.2	46.0 -3.2
Среднее значение по группе 7+ лет	84.0	87.0	64.0	12.0	108.0	46.0	46.0	47.5
Жеребец SSF EM PACS SHOSHONE	75.0 -5.0	77.0 -2.5	54.0 -10.8	12.0 +9.1	99.0 -0.5	45.0 -1.1	46.0 +1.1	47.0 +1.1
Жеребец HOPKIN'S HALLELUJAH IMAGE	83.0 -5.0	81.0 +2.5	67.0 +10.8	10.0 -9.1	100.0 +0.5	46.0 +1.1	45.0 -1.1	46.0 -1.1
Среднее значение по группе жеребцов-производителей	79.0	79.0	60.5	11.0	99.5	45.5	45.5	46.5

83-88.

5. Кузнецов М.В. Породы лошадей. Узнайте все о породах лошадей/ Кузнецов М.В.- Литрес, 2022  
6. Ливанова Т. К. Все о лошади. – АСТ-ПРЕСС, 2010.

7. Сергеева Е.М. Использование пони в оздоровительной верховой езде //Известия Санкт-

Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – №. 1 (62). – С. 154-159.

8. Спектор А. Лошади. Большая энциклопедия. / А.Спектор.—Издательство: АСТ.- 2017.—192 с.

9. The American miniature Horse Association. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.amha.org/breed-standards>. (27.06.2023 г.)

## EXTERIOR FEATURES OF AMERICAN MINIATURE HORSES OF THE PONY FARM "IDALGO"

*Petr Iv. Ukolov, Ph.D. of Biological Sciences, Docent  
Elizaveta G. Vinokurova, student  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The main task of preserving populations of small breeds of horses imported from abroad with their unique characteristic features of the exterior and type of constitution is the organization of the reproduction of the livestock and the preservation of the exterior parameters of the breed in descendants. In modern conditions of a small number of populations of such breeds, the influence of the inbreeding depression factor increases, as well as the manifestation of recessive mutations and hereditary pathologies in the offspring. [8] On the one hand, this can form changes that are not typical for the breed: phenotype, measurements, body type of the animal's format; on the other hand, such features of breeding horses in the absence of a selection press and selection will lead to the formation of a population of horses of the breed type. Such breed types should be fixed by breed leaders and have a territorial localization; if this does not happen, then the livestock that does not meet the requirements of the breed may lose the status of purebred. [2][6]

The study consisted in monitoring the indicators of measurements by generation to identify the dynamics of changes in the format of the horse population and their compliance with the breed standard of American miniature pony horses. The article presents the indicators of the main measurements of American miniature pony horses for a number of generations and carried out their comparative analysis, with the standard requirements of the corresponding measurements of the breed. The analysis showed the following dynamics: in height at the withers, the increase is 46.5%, in the oblique length of the body, the increase is 97.8%, in the distance from the withers to the tail, the increase was 103.5%, which characterizes a more intensive growth of the peripheral skeleton in the postembryonic period and the formation of an elongated format with age. While the angle of the shoulder, wrist and tarsus is less variable in the age aspect and depends on individual hereditary factors, and not on age. A number of recommendations have been developed for specialists of the club "IDALGO" on the selection of parental pairs for correction for compliance with the standard requirements for measuring indicators in offspring.

**Key words:** Breed, standard, exterior, measurements, color, shoulder angle.

### REFERENCES

1. Balanin V.I. and others. Everything about the horse / Balanin V.I. - 1996.
2. Garbuzova N. N. Horse breeding // Science of the XXI century: challenges and prospects. - 2019. - S. 147-148
3. Zhabtsev V. Horses and ponies. - Litteres, 2022.
4. Konovalov A.M., Pavlova M.S., Rempel S.I. The role of the miniature American horse in human life. In the collection: Topical issues of zoology, ecology and nature conservation. 2019. S. 83-88.

5. Kuznetsov M.V. Breeds of horses. Learn all about horse breeds / Kuznetsov M.V. - Litteres, 2022
6. Livanova T.K. Everything about the horse. - AST-PRESS, 2010.
7. Sergeeva E.M. The use of ponies in recreational riding // News of the St. Petersburg State Agrarian University. - 2021. - no. 1 (62). - S. 154-159.
8. Spector A. Horses. Big encyclopedia. - Litteres, 2017
9. Electronic resource: <https://www.amha.org/breed-standards>

УДК : 614.9:636.68

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.97

## ГИГИЕНА СОДЕРЖАНИЯ ПЕВЧИХ И ДЕКОРАТИВНЫХ ПТИЦ

*Белопольский Александр Егорович, д-р.ветеринар.наук, доцент  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье приведены данные по изучению современных способов содержания певчих и декоративных птиц в домашних условиях. Созданию оптимальных параметров микроклимата для птиц исходя из их семейств и видов. Созданию повышенного внимания к ознакомлению людей, с миром певчих и декоративных птиц и способами привлечения их путем продуманного размещения искусственных гнёзд, в квартирах, дворовых парках и садах, грамотной подкормки птиц в разные сезоны года в общем контексте с вопросами охраны окружающей среды крупных мегаполисов. Содержание и разведение певчих и декоративных птиц в домашних условиях даёт возможность сохранить многие виды и при правильном уходе и кормлении птицы живут в неволе достаточно долго и хорошо размножаются.

**Ключевые слова:** певчие и декоративные птицы, условия содержания и кормления, режимы освещения и обогрева, горизонтальные и вертикальные клетки.

### ВВЕДЕНИЕ

Не так давно самые разнообразные певчие птицы охотно селились не только в лесопарках, парках и садах, но даже на городских бульварах больших городов и населённых пунктов. В настоящее время певчие птицы стали редкостью в наших городах, что объясняется уничтожением в мегаполисах зарослей акаций, черемухи, ольхи и других, вырубкой деревьев с дуплами, исчезновением фруктовых деревьев и ягодных кустарников. Наряду с этим отмечается массовая гибель

насекомоядных певчих птиц вследствие несвоевременного проведения в городских лесопарках и садах мероприятий по борьбе с вредителями растений, засорения вредными химикатами городских водоемов и разорения гнезд животными и людьми. В связи с этим многим видам птиц стало негде гнездиться и нечем питаться. Поэтому сегодня для воссоздания здоровой городской экосистемы поднимаются вопросы создания живых изгородей из плотных посадок древесных и кустарниковых пород заменяющих заборы. Выса-

живанием в городах таких деревьев и кустарников как клен, ясень, береза, липа, рябина, дикая яблоня и груша, черемуха, боярышник, крушина, шиповник, можжевельник и других кустарниковых создаётся оптимальная среда обитания для птиц. При проведении полевых работ в городских лесопарках, парках, садах и скверах нужно не допускать весенней вырубki деревьев, корчевки пней, уборки и сжигания хвороста, сохранять по возможности дуплистые деревья, а также оберегать естественные водоёмы от загрязнения и засорения сточными водами и различными химическими веществами.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Изучение и анализ условий содержания и кормления различных видов певчих и декоративных птиц проводился в квартирных условиях города Санкт-Петербурга.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Помещения, для содержания птиц, должны быть чистыми, светлыми, с притоком свежего воздуха, но без сквозняков, потому что птицы спокойно относятся к понижению температуры, но очень боятся повышения скорости движения воздуха. Оптимальной температурой воздуха в помещении для содержания птиц считается 14-18° С. Содержание южных или северных птиц при более низких или высоких температурах допускается для тех из них, которые росли в подобных климатических условиях. Клетки и садки с певчими и декоративными птицами не размещают на окнах и подоконниках под прямыми лучами солнца. Птицы, клетки которых поставлены на подоконники или подвешены на окнах, чаще всего подвержены простудным заболеваниям, поэтому лучше их подвешивать или ставить у стены напротив окна. Наиболее удачными для содержания птиц помещениями считаются те, окна которых выходят на восток и юго-восток, на запад и юго-запад, поскольку утренние и вечерние лучи солнца, проникая с помещением, создают благоприятные условия для ультрафиолетового облучения птиц. В помещениях, где содержатся птицы, нежелательное присутствие других домашних питомцев (собак, кошек и грызунов). И те и другие могут травмировать не только молодняк, но и взрослые особи. Для комнатного содержания певчих и декоративных птиц используются различные клетки, садки и вольеры. Размеры их зависят от видов, размеров и количества птиц для которых они предназначены. Для птиц, чаще передвигающихся по земле, например, таких как жаворонки, клетки чаще всего продолговатые, четырехугольные, невысокие, без жердочек, с мягким беспроволочным верхом. Такие клетки имеют более высокий бортик для того, что бы, птицы не видели человека. Кроме того, такие птицы как жаворонки любят «купаться» в песке, насыпанном на дно клетки, и наличие таких высоких бортиков не позволяют песку разноситься по комнате. Вместо жердочек для них в клетку ставится небольшой пенёчек, на котором они любят отдыхать и петь, Кормушки и поилки в такие клетки делаются наружными и подвесны-

ми. При содержании птиц не надо использовать как очень большие, так и очень маленькие клетки. В больших клетках птицы чувствуют себя несколько неуютно, долго привыкают к её размерам, а в маленьких клетках бьются о стенки и обивают себе крылья и хвост. Поилки и кормушки в маленьких клетках быстро загрязняются, пачкается оперение, и птица приобретает неопрятный вид, что приводит к повышению их заболеваемости и гибели. При содержании в неволе певчих и декоративных птиц чаще всего используют вертикальные и горизонтальные клетки. Некоторые виды птиц необходимо содержать в металлических клетках или в садках. Деревянные клетки для них малопригодны и недолговечны. Мощным клювом, такие птицы быстро перегрызают и разрушают деревянные части клеток. Клетки лучше не красить какими-либо красителями, лучше просто покрывать их бесцветным лаком. В таких клетках нежелательно делать стенки из медной проволоки, так как окись меди действует как яд на птиц. В клетках и вольерах для всех птиц, кроме жаворонков и перепелов, ставятся жердочки. В зависимости от вида и размеров птиц сечение жердочек в диаметре может быть от 1 до 2 см для мелких и средних птиц и до 3 см для крупных птиц. Количество жердочек всегда определяется размером клетки, но нежелательно ставить более трёх жердочек, так как они будут просто мешать передвижению птиц по клетке или садку. В вольерах вместо жердочек чаще всего ставят кусты и небольшие деревья или их ветви. Жердочки в клетки ставятся из твердых пород дерева (березы, бука, орешника, бузины и др.). Жердочки этих пород деревьев от коры можно даже не очищать, скусывать эту кору особенно любят попугаи. Для содержания крупных попугаев часто используют круглые или гранёные клетки с куполообразным верхом, но для других видов птиц это нецелесообразно, так как они трудно поддаются дезинфекции и занимают много места. Данные об условиях клеточного содержания некоторых видов птиц представлены в таблице 1.

Чаще всего используют прямоугольные, квадратные или продолговатые клетки с плоским верхом, выполненные из твердых пород дерева, металлической проволоки или пластмассы, что и позволяет устанавливать одну клетку на другую. Стенки их в зависимости от вида птиц могут быть сделаны из тонких прутиков любого, легко расщепляемого, слоистого дерева, бамбука или неокисляющейся проволоки толщиной 1,5 - 2 мм с расстоянием между прутиками от 0,8 до 1,5 см. Расстояние между прутиками естественно определяется размерами птицы. Стенки клеток из тонких деревянных прутиков чаще всего подходят для насекомоядных птиц: соловьев, славков, пеночек, варакушек и некоторых видов синиц, а также для жаворонков и перепелов, кроме того в таких клетках могут содержаться и другие виды птиц. В каждой клетке должны быть дверцы. Размер дверок зависит от размера клетки, и они должны быть достаточного размера, чтобы в случае надобности через них было возможно просу-

Условия клеточного содержания некоторых видов птиц

Название птиц	Материал для клеток	Размер клеток, см			
		Длина	Ширина	Высота	Высота бортиков
Чижи, щеглы, синицы, чечётки	Дерево, проволока	39	23	30	8
Снегири, зяблики, зеленушки	Дерево, проволока	42	25	35	8
Клесты, поползни	Металл, проволока	45-50	27-30	35-40	8
Горихвостки, зарянки, камышевки	Дерево, дерево	45	25	30	8
Соловьи, коньки, варакушки	Дерево, дерево	55-60	28-32	40	10-12
Дрозды, скворцы, шуры, свистелли	Дерево, проволока	60-65	35	40	10-12
Жаворонки, перепела	Дерево, дерево	35-45	35-40	30	12
Корольки, крапивники	Дерево, дерево	35	25	30	12
Канарейки	Дерево, проволока	30-35	18-20	25	8
Ткачики	Дерево, проволока	35-40	28-30	30	8
Волнистые попугайчики	Металл, проволока	40	40	40	10

нуть в клетку руку для обслуживания. Клетки и садки могут быть как неразборными, так и разборными (последние удобны для дезинфекции и хранения). В клетках делается двойное дно, одно из которых внутреннее выдвижное и поддон, в котором бортики высотой 2-3 см и служит для засыпки на него сухого речного песка. Поддоны могут быть деревянными или жестяными, поддоны, выполненные из жести более гигиеничны. Песок в клетках и садках необходим для впитывания влаги, образующейся в клетках, кроме того, отдельные мелкие кварцевые зерна, собираемые птицами, способствуют лучшему перетиранию корма в желудке. Для засыпки в клетки подходит только крупный речной песок, хорошо промытый и просушенный. Поддон застилают плотным листом бумаги, а сверху насыпают песок, слоем до одного сантиметра, песок необходимо менять не реже одного-двух раз в неделю. При содержании большого количества птиц одного вида размер клеток должен соответствовать количеству помещаемых в неё птиц. Для содержания канареек клетки делаются с плоским верхом, одинакового размера, чтобы можно было поставить одну клетку на другую. Для цветных канареек клетки должны быть большого размера, чтобы сохранить оперение чистым, не помятым и полностью сохранившимся. Кроме клеток птиц можно содержать в вольерах, но вольеры служат в основном для массового содержания одного или нескольких видов птиц, преимущественно зерноядных. Вольеры бывают деревянные, так и металлические, со стенками, заделанными проволокой сеткой, с ячейками размером 1-1,5 см. Комнатные вольеры ставятся в наиболее светлой части помещения, но не под прямыми солнечными лучами. Наружные вольеры обязательно должны иметь навес или граничащее с ним крытое помещение, чтобы птицы могли укрыться от непогоды. Так, например мелкие попугаи чаще всего содержатся по несколько пар вместе, в больших клетках-садках или в комнатных вольерах. Площадь пола клетки для крупных видов

попугаев должна быть не меньше 300 кв. см и высота до 1,5 м. Клетки должны стоять на подставках не ниже одного метра от пола помещения. Металлические, фигурные клетки для попугаев хорошо поддаются дезинфекции, но не очень удобны, поскольку достаточно громоздки, как и клетки с куполообразным верхом.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Сегодня современные любители, желающие разводить канареек, волнистых попугайчиков, соловьев и других певчих и декоративных птиц, помимо клеток для их постоянного содержания, должны иметь не только клетки, но и выводные и разлётные садки. Одиночные выводные садки длиной 50 см, шириной 25 см и высотой 35 см. предназначаются для 1 самца и 1 самки и подходят для разведения канареек и других зерноядных птиц из отряда воробьиных и ткачиковых. В тоже время неодионые выводные садки длиной 100-120 см, шириной 50 см и высотой 50 см могут предназначаться для содержания 1 самца, 2-3 самок канареек, 2-3 пар волнистых попугайчиков. Выводной садок такого типа для канареек разделяется глухими выдвижными перегородками на три равные клетки. Для разведения волнистых попугайчиков в таких садках перегородок не ставят. Садки предоставляют возможность изучать поведенческую реакцию птиц во время брачного периода и насиживания яиц, вывода птенцов и их дальнейшего роста; следить за поеданием кормов птицами; в таких садках бывает меньше гибель птенцов, чем при вольерном разведении. Содержание в таких садках позволяет выращивать здоровых, физически крепких молодых птиц.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Епифановский Н. И., Иерусалимский И. Г., Антонов В. М. Певчие птицы и волнистые попугайчики. Ростов, Изд - во, 1987 г.—32 с.
2. Еремин В.Н. Декоративные и певчие птицы в вашем доме./ В.Н. Еремин. —М: Панорама.— 1999 г.—416 с.
3. Полтавцев В.К. Содержание и разведение птиц

в неволе (мелкие попугаи, канарейки, декоративные птицы). - М.: Знание, 1982 г.—64 с.  
4. Рыбалка С. В. Все о попугаях, канарейках и других птицах в вашем доме условия содержания,

разведение, стандарты породы, болезни и их лечение. 2007 г, Москва, РНБ.  
5. Хюбл М. Канарейки. Содержание и уход. / М.Хюбл.—М:Аквариумпринт.—2003 г.—48 с.

#### HYGIENE OF MAINTENANCE OF SONG AND DECORATIVE BIRDS

*Alexander E. Belopolsky, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article presents data on the study of modern methods of keeping song and ornamental birds at home. Creation of optimal microclimate parameters for birds based on their families and species. Creating increased attention to acquainting people with the world of song and ornamental birds and ways to attract them through the thoughtful placement of artificial nests in apartments, courtyard parks and gardens, competent feeding of birds in different seasons of the year in the general context with environmental issues in large metropolitan areas. Keeping and breeding song and ornamental birds at home makes it possible to preserve many species, and with proper care and feeding, birds live in captivity for a long time and breed well.

**Key words:** song and ornamental birds, keeping and feeding conditions, lighting and heating modes, horizontal and vertical cages.

#### REFERENCES

1. Epifanovsky N. I., Jerusalem I. G., Antonov V. M. Songbirds and budgerigars. Rostov, Publishing House, 1987.  
2. Eremin V.S., Decorative and songbirds in your home. Panorama 1999.  
3. Poltavtsev V.K. Keeping and breeding birds in captivity

(small parrots, canaries, ornamental birds). - M.: Knowledge, 1982.  
4. Fishing S. V. All about parrots, canaries and other birds in your home, conditions of detention, breeding, breed standards, diseases and their treatment. 2007, Moscow, RNB.  
5. Hubl M. Canaries. Maintenance and care. 2003.

УДК: 636.085.33

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.100

## МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ МИКОТОКСИНОВ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

*Калюжная Тамара Васильевна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-8682-1840](https://orcid.org/0000-0002-8682-1840)  
Орлова Диана Александровна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-8163-8780](https://orcid.org/0000-0002-8163-8780)  
Жмуркина Полина Сергеевна, студент  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

#### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты мониторинга микотоксинов в комбикормах для продуктивных животных. Микотоксины – вторичные метаболиты микроскопических грибов с выраженными токсическими свойствами. Так как споры плесневых грибов распространены повсеместно, а интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и загрязнение окружающей среды нарушают экологическое равновесие, то проблема микотоксикозов носит глобальный характер.

Цель научной работы заключалась в проведении мониторинга и анализа содержания микотоксинов в комбикормах для продуктивных животных, реализуемых на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Исследования проводились на базе отдела биологической безопасности кормов и ветеринарных препаратов Северо-Западной испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ». В качестве материала для исследований было использовано 40 образцов полнорационных комбикормов для продуктивных животных, реализуемых на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Исследования проводили поэтапно. На первом этапе определяли общую токсичность кормов по ГОСТ 31674-2012 «Корма, комбикорма, кормовое сырье. На следующем этапе проводили микологическое исследование тех проб, которые по результатам биотестирования обладали токсичными свойствами. Затем для установления точной причины токсичности проб осуществляли иммуноферментный анализ, с помощью непрямого твердофазного конкурентного ИФА.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что четыре пробы комбикормов из 40 оказались контаминированы дезоксиниваленолом и зеараленоном одновременно. Это обуславливается тем, что продуцентом для данных микотоксинов является один вид микроскопических грибов - *Fusarium graminearum*, которым оказались поражены данные образцы комбикормов. Следует отметить, что для данных микотоксинов характерна низкая токсичность и высокая степень накопления в организме, что способствует возникновению хронических отравлений, поэтому возрастает необходимость дальнейшего мониторинга благополучия кормовой базы для сельскохозяйственных животных и птицы в ветеринарно-санитарном отношении.

**Ключевые слова:** микотоксины, комбикорм, зеараленон, дезоксиниваленон, иммуноферментный анализ, биопроба, мониторинг.

## ВВЕДЕНИЕ

Микотоксикозы – незаразные болезни, возникающие при поедании животными кормов, пораженных плесневыми и другими грибами, которые продуцируют микотоксины – вторичные метаболиты микроскопических грибов с выраженными токсическими свойствами. Так как споры плесневых грибов распространены повсеместно, а интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и загрязнение окружающей среды нарушают экологическое равновесие, то проблема микотоксикозов носит глобальный характер [1; 6].

Обычно, концентрация обнаруженных микотоксинов в кормах довольно высока, что обуславливает возникновение острых отравлений, которые имеют определенный клинический характер для каждого из микотоксинов [2]. Но важной проблемой является обнаружение слаботоксичных кормов, так как низкая концентрация токсина не дает ярко-выраженную клиническую картину и не позволяет своевременно деконтаминировать микотоксины из загрязненного корма. Они накапливаются в организме и вызывают хронические отравления, несущие большой экономический ущерб, так как влекут за собой негативное влияние на репродуктивные показатели, что приводит к снижению набора массы и удоев [3; 6; 7].

Для предотвращения хронических отравлений микотоксинами важно проводить своевременный мониторинг их содержания в кормах [1; 4].

Цель научной работы заключалась в проведении мониторинга и анализа содержания микотоксинов в комбикормах для продуктивных животных, реализуемых на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на базе отдела биологической безопасности кормов и ветеринарных препаратов Северо-Западной испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ». В качестве материала для исследований было использовано 40 образцов полнорационных комбикормов для продуктивных животных, реализуемых на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Все поступившие пробы комбикормов были зашифрованы.

Исследования проводили поэтапно. На первом этапе определяли общую токсичность кормов по ГОСТ 31674-2012 «Корма, комбикорма, кормовое сырье. Методы определения общей токсичности» используя экспресс-метод биотестирования на инфузориях *Stylonychia mytilus*.

На следующем этапе определяли общую токсичность проб комбикормов, которые по результатам предыдущего теста оказались слаботоксичными, а также пробы, которая не показала токсичных свойств в качестве контрольного образца. Общую токсичность этих проб определяли методом биотестирования параллельно каждой пробой на кроликах и постановкой острого опыта на мышах.

На следующем этапе проводили микологическое исследование тех проб, которые по резуль-

татам биотестирования обладали токсичными свойствами. Выделение микроскопических грибов было проведено, руководствуясь, ГОСТ 13496.6-2017 «Комбикорма. Метод выделения микроскопических грибов». Для микроскопии выросших грибных колоний использовался скотч-тест.

На следующем этапе для установления точной причины токсичности проб проводили иммуноферментный анализ, основанный на измерении содержания микотоксинов в пробах с помощью непрямого твердофазного конкурентного ИФА рабочих растворов экстрактов по ГОСТ 31653-2012 «Корма. Метод иммуноферментного определения микотоксинов» [12].

Для постановки иммуноферментного анализа использовали наборы AgraQuant (Romer Labs Holding GmbH, Австрия) с целью определения дезоксиниваленола и зеараленона, так как по результатам микологического исследования наличие именно этих микотоксинов предполагается в пробах. Считывание результатов проводили при помощи ELISA – ридера (Romer Labs Holding GmbH, Австрия) при длине волны 450 нм.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При постановке экспресс метода биотестирования на инфузориях установили, что 5 исследуемых проб комбикормов являются слаботоксичными (табл. 1). Так, процент выживаемости инфузорий при постановке опыта с этими пробами составлял от 53,85 до 66,67%, что соответствует установленным значениям от 40% до 69%, характерным для слаботоксичного корма. Остальные 35 проб были не токсичными, потому что процент выживаемости инфузорий при постановке опыта составил от 70 до 100%.

Анализируя результаты биотестирования на кроликах, установили, что гиперемия кожных покровов, не проходящая в течение 3 суток и отечность места нанесения экстракта, наблюдались при исследовании проб комбикормов № 2, 10. При оценке общей токсичности комбикормов путем биотестирования на белых мышах установили, что токсичными являются пробы № 2, 5, 10, 12. Положительный результат экспресс-биотестирования на инфузориях для пробы № 6 оказался недостоверным. Так, при исследовании этих проб комбикормов у всех мышей наблюдалось геморрагическое воспаление в слизистой желудка и кишечника (рис. 1), а так же отмечен падеж лабораторных животных (табл. 2).

При изучении культуральных и морфологических свойств выросших культур грибов, установили наличие колоний с хорошо развитым воздушным мицелием бело-розового или желтоватого цвета, а при его микроскопии, обнаружили макрокониции веретеновидно-серповидные, эллиптически изогнутые, большей частью с одинаковым диаметром на протяжении всей длины, в основном с 5 перегородками (иногда с 3–6) (рис 2).

Исходя из результатов микологического исследования, нами было предположено, что данные пробы были поражены микроскопическими грибами *Fusarium graminearum*.

В результате постановки непрямого твердо-

Таблица 1.

Результаты биотестирования на инфузориях *Stylonychia mytilus*

№ пробы	Среднеарифметическое количество в начале		Среднеарифметическое количество через 1 ч.		Выживаемость, %		Вывод
	Ацетоновая	Водная	Ацетоновая	Водная	Ацетоновая	Водная	
2	13	11	7	9	53,85	81,81	Слаботоксичный
5	10	11	8	7	80,00	63,64	
6	11	12	6	8	54,54	66,67	
10	10	11	6	8	60,00	72,73	
12	11	12	10	8	90,90	66,67	

Таблица 2.

## Определение общей токсичности при помощи основных методов биотестирования

№ пробы	Биотестирование на кроликах	Биотестирование на мышах		Заключение
		Ацетоновая	Водная	
2	Гиперемия кожных покровов, не проходящая в течение 3 суток, отечность	Падеж 3 мышей. У всех мышей наблюдалось геморрагическое воспаление слизистой желудка и кишечника	Не ставилось	Токсичный
5	Изменений не обнаружено	Не ставилось	Падеж 1 мыши, геморрагическое воспаление слизистой кишечника	
6			Изменений не обнаружено	Нетоксичный
10	Гиперемия кожных покровов, не проходящая в течение 3 суток, отечность	Все мыши пали. У всех мышей наблюдалось геморрагическое воспаление слизистой желудка, кишечника, кровоизлияния в печени	Падеж 4 мышей. У всех мышей наблюдалось геморрагическое воспаление слизистой желудка, кишечника, кровоизлияния в печени	Токсичный
12		Падеж 4 мышей. У всех мышей наблюдалось геморрагическое воспаление слизистой желудка и кишечника	Падеж 1 мыши. У всех мышей наблюдалось геморрагическое воспаление слизистой желудка и кишечника	
КО	Изменений не обнаружено			Нетоксичный

Таблица 3.

## Результаты количественного определения микотоксинов в пробах комбикормов

Наименование микотоксина / Единица измерения	ПДК, мг/кг, не более	Номер проб			
		2	5	10	12
Дезоксиниваленол, ppm / мг/кг	1,0	2,54/2,54	3,01/3,01	4,37/4,37	3,81/3,81
Зеараленон, ppb / мг/кг	1,0	1000/1,0	1000/1,0	1000/1,0	1000/1,0

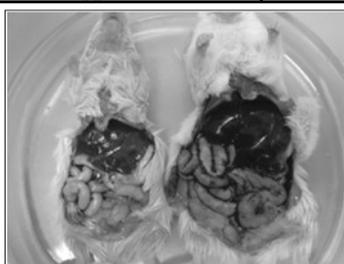
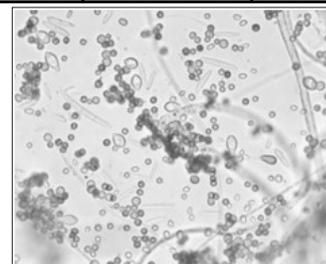


Рисунок 1. Кровоизлияния в кишечнике у мышей.

Рисунок 2 – Микроскопия *Fusarium graminearum*

фазного конкурентного ИФА определили наличие в исследуемых пробах комбикормов таких микотоксинов как: дезоксиниваленол и зеараленон в количествах, превышающих установленные предельно допустимые концентрации (табл. 3).

Анализируя данные в таблице установили, что наибольшее содержание дезоксиниваленола составляло 4,37 мг/кг и обнаружено в пробе №10, а наименьшее – 2,54 мг/кг в пробе №2. Значения зеараленона установлены как 1,0 мг/кг, так как диапазон количественного определения данного набора не предусмотрен для значе-

ний выше 1 мг/кг токсина.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что четыре пробы комбикормов из 40 оказались загрязнены дезоксиниваленолом и зеараленоном одновременно. Это обуславливается тем, что продуцентом для данных микотоксинов является один вид микроскопических грибов - *Fusarium graminearum*, которым оказались поражены данные образцы комбикормов.

Следует отметить, что для данных микоток-

синов характерна низкая токсичность и высокая степень накопления в организме, что способствует возникновению хронических отравлений и поэтому возрастает необходимость дальнейшего мониторинга благополучия кормовой базы для сельскохозяйственных животных и птицы в ветеринарно-санитарном отношении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Climate change: impact on mycotoxins incidence and food safety / D. Milicevic, B. Lakicevic, R. Petronijevic [et al.] // *Theory and Practice of Meat Processing*. – 2019. – Vol. 4. – No 1. – P. 9-16. – DOI 10.21323/2414-438X-2019-4-1-9-16. – EDN WCFZVC.
2. Gauvreau, H. C. Toxicokinetic, tissue residue, and metabolite studies of deoxynivalenol (vomitoxin) in turkeys (*Fusarium graminearum*, *Meleagris gallopava*) / H. C. Gauvreau, 1993. – 1 p. – EDN FHEIKN.
3. Аспандиярова, М. Экспресс-контроль микотоксинов / М. Аспандиярова // *Животноводство России*. – 2015. – № 7. – С. 70-71. – EDN UIX-ОСН.
4. Головня, Е. Я. Мониторинг и определение микотоксинов в комбикормах в Ленинградской об-

ласти / Е. Я. Головня, И. В. Лунегова, А. В. Свиридова // *Международный вестник ветеринарии*. – 2016. – № 4. – С. 62-65. – EDN XFWDD.

5. Жмуркина, П.С., Калюжная Т.В. Мониторинг содержания микотоксинов в кормах с помощью иммуноферментного анализа / П.С. Жмуркина, Т.В. Калюжная // *Материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны»*. – СПб, 2022 г. – С. 165-166.
6. Карпенко, Л. Ю. Профилактика микотоксикозов крупного рогатого скота / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, А. И. Козицына // *Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 16 ноября 2018 года* – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – С. 47-49. – EDN VQEZGQ.
7. Карпенко, Л. Ю. Профилактика микотоксикозов у крупного рогатого скота / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта // *Global Science and Innovations: Central Asia* (см. в книгах). – 2021. – № 5(13). – С. 40-43. – EDN MJEYCO.

## MONITORING OF MYCOTOXIN CONTENT IN COMPOUND FEEDS FOR PRODUCTIVE ANIMALS

*Tamara V. Kalyuzhnaya, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8682-1840*

*Diana A. Orlova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8163-8780*

*Polina S. Zhmurkina, student*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article presents the results of monitoring mycotoxins in compound feeds for productive animals. Mycotoxins are secondary metabolites of microscopic fungi with pronounced toxic properties. Since mold fungi spores are ubiquitous, and intensive crop cultivation technologies and environmental pollution disrupt the ecological balance, the problem of mycotoxicosis is global.

The purpose of the scientific work was to monitor and analyze the content of mycotoxins in compound feeds for productive animals sold on the territory of St. Petersburg and the Leningrad region.

The research was carried out on the basis of the Department of biological safety of feed and veterinary drugs of the North-Western Testing Laboratory of the FGBI "VNIIZH". 40 samples of complete compound feeds for productive animals sold on the territory of St. Petersburg and the Leningrad region were used as research material.

The studies were carried out in stages. At the first stage, the total toxicity of feed was determined according to GOST 31674-2012 "Feed, compound feed, feed raw materials. At the next stage, a mycological study was carried out of those samples that, according to the results of biotesting, had toxic properties. Then, to determine the exact cause of the toxicity of the samples, enzyme immunoassay was performed using indirect solid-phase competitive ELISA.

Thus, analyzing the data obtained, it can be concluded that four samples of compound feeds out of 40 were contaminated with mycotoxins: deoxynivalenol and zearalenone simultaneously. This is due to the fact that the producer for these mycotoxins is one type of microscopic fungi - *Fusarium graminearum*, which turned out to be affected by these samples of compound feeds. It should be noted that these mycotoxins are characterized by low toxicity and a high degree of accumulation in the body, which contributes to the occurrence of chronic poisoning, therefore, the need for further monitoring of the welfare of the feed base for farm animals and poultry in veterinary and sanitary terms increases.

**Key words:** mycotoxins, compound feed, zearalenone, deoxynivalenol, enzyme immunoassay, bioassay, monitoring.

## REFERENCES

1. Climate change: impact on mycotoxins incidence and food safety / D. Milicevic, B. Lakicevic, R. Petronijevic [et al.] // *Theory and Practice of Meat Processing*. – 2019. – Vol. 4. – No 1. – P. 9-16. – DOI 10.21323/2414-438X-2019-4-1-9-16. – EDN WCFZVC.
2. Gauvreau, H. C. Toxicokinetic, tissue residue, and metabolite studies of deoxynivalenol (vomitoxin) in turkeys (*Fusarium graminearum*, *Meleagris gallopava*) / H. C. Gauvreau, 1993. – 1 p. – EDN FHEIKN.
3. Аспандиярова, М. Express control of mycotoxins / М. Аспандиярова // *Animal husbandry of Russia*. – 2015. – No. 7. – PP. 70-71. – EDN WICKSOH.
4. Golovnya, E. Ya. Monitoring and determination of mycotoxins in compound feeds in the Leningrad region / E. Ya. Golovnya, I. V. Lunegova, A.V. Sviridova // *International*

*Bulletin of Veterinary Medicine*. – 2016. – No. 4. – pp. 62-65. – EDN XFWDD.

5. Zhmurkina, P.S., Kalyuzhnaya T.V. Monitoring of mycotoxin content in feed using enzyme immunoassay / P.S. Zhmurkina, T.V. Kalyuzhnaya // *Materials of the XI International scientific conference of students, postgraduates and young scientists "Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and agriculture of the country"*. – St. Petersburg, 2022 – pp. 165-166.

6. Karpenko, L. Yu. Prevention of mycotoxicosis of cattle / L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta, A. I. Kozitsyna // *Materials of the national scientific conference of the teaching staff, researchers and postgraduates of SPbGAVM, St. Petersburg, November 16, 2018* – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2018. – pp. 47-49. – EDN VQEZGQ.

УДК 556.531.4(470.23-25

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.104

## ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ РЕКИ ОККЕРВИЛЬ

*Каурова Злата Геннадьевна., канд.биол.наук, доц.*

*Глазунов Александр Дмитриевич, студент*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Оккервиль – одна из малых рек Санкт-Петербурга, исток которой расположен на территории Ленинградской области, а устье – в пределах города Санкт-Петербурга. Длина реки составляет 18 километров, и на своём протяжении она проходит через несколько быстро развивающихся населённых пунктов, в том числе, деревню Новосергиевка и Кудрово. Река Оккервиль и её прибрежная зона, как в пределах города, так и за его границами, активно используется в различных целях, в том числе для рекреации и для любительской рыбалки. Как и многие другие реки, протекающие по территориям крупных городов, р. Оккервиль подвержена разноплановой антропогенной нагрузке, приводящей к её загрязнению. Качество воды этой реки может оказаться не надлежащего качества для использования в рыбохозяйственных и рекреационных целях. Основной задачей данной работы является определение химического состава вод реки и установление её пригодности для рыбохозяйственного и рекреационного типа водопользования.

Отбор проб проводился в период открытой воды в трёх точках с различным типом антропогенной нагрузки: за пределами города, в районе деревни Новосергиевка; на въезде в город; и в селитебной зоне, в районе станции метро «Проспект Большевиков». В каждой точке определялись основные гидрохимические показатели: концентрации железа, меди, ионов аммония, фосфатов, нитратов и нитритов, тяжёлых металлов, а так же концентрация растворённого кислорода и БПК<sub>5</sub>.

Во всех точках отбора за период исследований в реке были превышены нормативные показатели содержания нитритов, фосфатов, железа и меди. Полученные результаты свидетельствуют о высоком уровне загрязнения, связанном, в том числе, с поступлением в реку неочищенных ливневых стоков, и не очищенных и недоочищенных хозяйственно-бытовых отходов. Наиболее высокий уровень загрязнения воды был отмечен в точке, расположенной в селитебной зоне. Вода здесь соответствовала V классу качества (грязная). Как в весенне-летний, так и в осенний периоды исследования, вода реки Оккервиль на двух других участках соответствовала III-IV классу качества (умеренно-загрязнённая – загрязнённая). Качество воды реки Оккервиль ухудшается по направлению от истока к устью. На всех исследованных участках река является непригодной для рыбохозяйственного и рекреационного водопользования.

**Ключевые слова:** качество воды, река Оккервиль, экологическое состояние, химический состав вод.

### ВВЕДЕНИЕ

Оккервиль – река, расположенная на востоке Санкт-Петербурга. Длина реки составляет около 18 километров, ширина – до 25 метров; глубина на большей части реки не превышает одного метра. Исток реки Оккервиль расположен в Ленинградской области, на Колтушских высотах; в нижнем течении, в черте г. Санкт-Петербург, река впадает в р. Охта. В Ленинградской области Оккервиль проходит через несколько садовых товариществ, а также через быстро развивающиеся населённые пункты Новосергиевка и Кудрово. Прибрежная зона р. Оккервиль на протяжении многих лет используется для рекреации и любительской рыбалки, как за городом, так и в городской черте.

Вследствие того, что Оккервиль проходит через Санкт-Петербург и его пригороды, её воды подвержены разноплановому антропогенному воздействию. За пределами города значительный вклад в загрязнение воды реки вносит сток с территорий, используемых в сельскохозяйственном производстве, в основном, в результате использования минеральных и органических удобрений и агрохимикатов на водосборе и поступления неочищенных и недоочищенных стоков сельско-

хозяйственных предприятий непосредственно в реку. Кроме того, существенное воздействие на состояние реки оказывает рекреационная нагрузка. В пределах города, помимо рекреации, вклад в загрязнение реки Оккервиль вносит автотранспорт и строительная отрасль. На своём протяжении река проходит через ряд крупных транспортных узлов, а также протекает через активно застраиваемый район Кудрово. Механическое и химическое загрязнение воды приводит к изменению её химического состава, а так же к нарушению процесса фотосинтеза. Это губительно сказывается на состоянии гидробионтов и гидроэкосистемы в целом, что, в свою очередь несёт угрозу здоровью людей при употреблении в пищу рыбы, пойманной в реке. К сожалению, в открытых источниках крайне мало информации о химическом составе воды реки Оккервиль и динамике его изменения под воздействием разноплановой антропогенной нагрузки. Кроме того, территории, по которым протекает река, в данный момент активно застраиваются и трансформируются, что может привести к изменению характера и интенсивности антропогенного воздействия на водоток и его водосбор. Оценка качества вод р. Оккервиль позволит определить

пригодность воды для рыболовства, а также оценить возможные риски, возникающие в процессе водопользования. Целью данной работы является определение химического состава воды на участках р. Оккервиль в городе и за его пределами и пригодности использования её вод для рыбной ловли и рекреации.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Отбор проб для гидрохимического анализа воды реки Оккервиль проводился в трёх точках имеющих различный уровень антропогенной нагрузки (Табл. 1).

Отбор проб проводился в период открытой воды в 2021-2022 гг. с поверхности, согласно ГОСТ Р 59024-2020. Определялись следующие показатели: концентрация в воде нитратов, нитритов, фосфатов и солей аммония. Помимо этого, определялась концентрация в воде ионов железа и меди, концентрация растворённого кислорода и биологическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>). Индекс загрязнённости воды был рассчитан в соответствии с Приказом Минсельхоза №552 и ГОСТ Р 58556-2019.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Согласно полученным данным, как в весенне-летний, так и в осенний период наблюдалось превышение предельно допустимых концентраций по ряду показателей. Так, в весенне-летний период содержание нитритов было в среднем в 2.5 раза выше ПДК в точке 1, 1.25 - в точках 2 и 3. Соли азотистой кислоты (NO<sub>2</sub>) в воде представляют собой продукты неполного окисления аммиака в процессе нитрификации с участием микробиоты. Содержания нитритов зимой минимально, и определяется на уровне чувствительности метода. Максимальные величины отмечены весной и летом и связаны, как распадом автохтонного органического вещества, образовавшегося в процессе отмирания фитопланктона после всплеск массового развития, так и с поступлением аллохтонного органического вещества с водосбора во время дождей и со стоками. Поздней осенью концентрация этих соединений постепенно снижается. В чистых природных водах нитриты не обнаруживаются, или обнаруживаются в крайне незначительных концентрациях. Эти соединения менее стабильны, чем нитраты и в процессе самоочищения легко в них преобразуются. Поэтому, постоянное присутствие нитратов в анализируемой воде в сверхнормативных количествах свидетельствует о систематическом загрязнении воды. Нитриты токсичнее нитратов, их появление в воде представляет существенную опасность для гидробионтов, поэтому их содержание в воде контролируется более строго, чем содержание нитратов и ионов аммония; ПДК нитритов в воде согласно Приказу № 552 составляет 0,08 мг/дм<sup>3</sup>. Источниками поступления нитритов в воду могут являться стоки промышленных предприятий и животноводческих ферм, и неочищенные и недоочищенные хозяйственно бытовые стоки. Систематическое превышение ПДК нитритов в воде свидетельствует о постоянном поступлении поллютантов в реку на всём

исследуемом отрезке. В весенне-летний период наибольшая концентрация нитритов наблюдалась на точке 1 (0,2 мг/дм<sup>3</sup>), в точках 2 и 3 концентрация нитритов составляла 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. В осенний период концентрация нитритов в воде была снижена, и составляла, в среднем, 0,02 мг/дм<sup>3</sup>. На участке реки в границах земель сельскохозяйственного назначения, концентрация нитритов оказалась выше, чем в черте города. Это может быть связано с использованием в данном районе азотистых удобрений и поступлением их в воду с водосбора.

Осенью в воде реки отмечались сверхнормативные концентрации фосфатов, ионов меди и железа. Фосфор, как и азот, является биогенным элементом, и его присутствие в водоёмах обусловлено естественными процессами, но часто его содержание достигает сверхнормативных значений в случае поступления в водоем сточных вод. Соединения фосфора используются в производстве удобрений, они входят в состав поверхностно-активных веществ моющих средств и стиральных порошков. Кроме того, фосфор применяется и в пищевой промышленности в качестве подкислителей, загустителей и консервантов для масел и замороженных овощей. Фосфаты и другие соединения фосфора на сельских территориях попадают в воду в основном с хозяйственно-бытовыми и промышленными стоками. Избыточное поступление в воду фосфатов вызывает запуск процессов эвтрофикации водоёмов.

Исследования показали, что содержание фосфатов в воде р. Оккервиль превышает предельно допустимую концентрацию летом – в среднем, в 2.5, 3.5 и 7.5 раз на точках 1, 2 и 3 соответственно, а в осенний период – в 6, 2 и 2.5 раза.

Большое значение при определении пригодности водоёма для использования в рыбохозяйственных целях имеет содержание в воде тяжёлых металлов. Ионы таких металлов, как медь и железо, способны накапливаться в организмах рыб и вызывать отравления. Содержание меди превысило за период исследований ПДК в среднем, в 10 раз в точках 2 и 3. Несмотря на свою распространённость в земной коре, в воду медь попадает в основном с шахтными водами, стоками химических и металлургических предприятий или при использовании альдегидных реагентов при очистке водоёмов от водорослей. В данном случае, загрязнение медью наблюдалось в точках, расположенных в пределах города, вблизи промзон и транспортных узлов, что позволяет предположить техногенное происхождение загрязнения.

В поверхностных водах основной формой являются комплексы трехвалентного железа с растворенными неорганическими и органическими соединениями, главным образом с солями гуминовых кислот. Значительное количество железа отмечается в водотоках, проходящих по лесистым и заболоченным территориям, к таким водотокам относится и р. Оккервиль. Концентрации железа в воде превышала норматив в осенний период в 6 раз в точках 1 и 3, и в 7 раз – в точке 2. Обобщая полученные данные, следует учесть, что фоновые концентрации ионов железа

Таблица 1.

## Географическое расположение и характеристика точек отбора проб

Номер точки	Координаты точки	Краткая характеристика
1	59.921808, 30.470644	В районе деревни Новосергиевка, протекает по землям сельскохозяйственного назначения
2	59.909836, 30.494433	Въезд в СПб со стороны Кудрово. Быстро растущая селитебная зона с интенсивным автомобильным движением.
3	59.907202, 30.549149	В районе станции метро и спортивного комплекса. Возле точки – крупная магистраль с интенсивным движением и плотная жилая застройка с хорошо развитой инфраструктурой и примыкающей промзоной

Таблица 2.

## Классы качества воды в точках отбора в весенне-летний период

№ точки	Индекс загрязнённости воды (весенне-летний период)	Класс качества воды (весенне-летний период)	Индекс загрязнённости воды (осенний период)	Класс качества воды (осенний период)
1	2.50	IV (загрязнённая)	2.11	III (умеренно-загрязнённая)
2	2.38	III (умеренно-загрязнённая)	3.34	IV (загрязнённая)
3	4.38	V (грязная)	3.31	IV (загрязнённая)

в водоемах Ленинградской области часто превышают нормативные показатели [5]. Однако, помимо высоких фоновых концентраций, повышение содержания железа в воде может носить и техногенный характер, особенно в городской черте [1, 3].

Концентрация растворенного кислорода и БПК<sub>5</sub> за весь период исследований не выходили за пределы нормативных показателей, указанных в Приказе Минсельхоза России от 13.12.2016 №552. Содержание растворенного кислорода во всех точках не опускалось ниже 6 мг.О<sub>2</sub>/литр. БПК<sub>5</sub> за период исследований на всей исследованной акватории, в среднем, составлял 2 мг.О<sub>2</sub>/литр, что характеризует водоток, как умеренно загрязненный - загрязненный. Однако кислородный режим все же является удовлетворительным для большинства гидробионтов.

Для каждого из исследованных участков был рассчитан индекс загрязнённости воды в весенне-летний и осенний периоды, и установлен класс её качества (Табл. 2) [6].

Согласно полученным данным, вода на всех участках, как в летний, так и в осенний периоды, соответствовала классу качества III и выше. В весенне-летний период наиболее загрязнённой точкой была вода в точке 3 – V класс качества воды. Вода в точке 1 соответствовала IV класс качества, а в точке 2 – III класс качества. В осенний период вода в точке 1 соответствовала III классу качества, а точек 2 и 3 – IV классу.

Согласно критериям ГОСТ Р 58556-2019, экологическое состояние вод реки Оккервиль оценивается, как состояние «обратимых и необратимых изменений» во всех исследуемых точках. Продолжающееся загрязнение воды может привести к деградации исследованной экосистемы и утраты водотока, как объекта любого типа разрешенного водопользования. Употребление рыбы, пойманной в р. Оккервиль, так же как и купание в ней может приводить к негативным последствиям для здоровья.

Экологическое состояние р. Оккервиль, в целом, типично для рек, протекающих на террито-

рии Санкт-Петербурга. Данные, сопоставимые с представленными выше, получены и приведены в ежегодниках качества поверхностных вод за 2021 г. [5]. В р. Охта, в которую впадает Оккервиль и в притоках р. Нева в городской черте. Класс качества воды в Неве изменяется от III до V и в р. Охта - от IV до VII, что делает последнюю одним из самых загрязнённых водотоков Санкт-Петербурга. Во всех указанных выше водоемах отмечается ухудшение класса качества воды по направлению от истока к устью. Сравнительная Оккервиль с другими малыми реками Петербурга, на пример с р. Волковкой и Пулковкой, можно отметить сходный класс качества воды - III-IV. Таким образом, эти реки, также как и Оккервиль мало пригодны для рыбохозяйственных и рекреационных целей, что подтверждается исследованиями, проведёнными ранее [2, 4].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая полученные данные можно сделать вывод о том, что воды реки Оккервиль на данный момент находятся в неудовлетворительном состоянии. Полученные данные свидетельствуют о значительной антропогенной и техногенной нагрузке на реку; при этом, высокий уровень загрязнения воды наблюдался не только в черте города, но и за его пределами. Качество воды в р. Оккервиль, так же как и в большинстве малых и средних рек на урбанизированных территориях оказывается достаточно низким, что не позволяет использовать акватории этих рек для рыболовства, рекреации и в иных целях. Необходимо информировать население о недопустимости использования воды реки Оккервиль для рыбной ловли и купания. Кроме того, необходимо проведение дальнейших исследований для выявления источников загрязнения реки и уточнения класса качества вод.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева, И. А. Оценка фонового загрязнения металлами малых водоемов г. Санкт-Петербурга / И. А. Зайцева, З. Г. Каурова // . – 2016. – № 2(6). – С. 328-330.

2. Каурова Злата Геннадьевна, Гулина Алиса Николаевна. Гидрохимический состав вод малой реки на урбанизированных территориях на примере р. Волковки г. Санкт-Петербург // НАУ. 2015. №9-3 (14).
3. Каурова З. Г., Умеренкова М. В. Оценка качества почвы некоторых районов Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2021. – №. 4. – С. 131-133.
4. Каурова, З. Г. Оценка санитарной безопасности рекреационных зон Г. Санкт-Петербурга / З. Г. Каурова // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры,

- строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16–17 декабря 2021 года / Редколлегия: О.Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. – С. 423-426.
5. Качество поверхностных вод РФ. Ежегодник – 2021. Ростов-на-Дону: 2022.
6. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

## HYDROCHEMICAL COMPOSITION OF THE WATER OF THE OKKERVILLE RIVER

*Zlata G. Kaurova, PhD of Biological Sciences, Docent  
Alexander D. Glazunov, student  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Okkervil is one of the small rivers of St. Petersburg, the source of which is located on the territory of the Leningrad Region, and the mouth is within the city of St. Petersburg. The length of the river is 18 kilometers, and in its course it passes through several rapidly developing settlements, including the village of Novosergievka and Kudrovo. The Okkervil River and its coastal zone, both within the city and beyond its borders, are actively used for various purposes, including recreation and amateur fishing. However, like many other rivers flowing through the territories of large cities, the river. Okkervil is subject to diverse anthropogenic pressure, leading to water pollution. Thus, the water quality of this river may not be of adequate quality for use in fisheries and recreational purposes. The main objective of this work is to determine the chemical composition of the waters of the river and to establish its suitability for fisheries and recreational water use.

Sampling was carried out during the open water period at three points with different types of anthropogenic load: outside the city, near the village of Novosergievka; at the entrance to the city; and in the residential area, near the Prospekt Bolshevikov metro station. At each point, the main hydrochemical indicators were determined: the concentrations of iron, copper, ammonium ions, phosphates, nitrates and nitrites, heavy metals, as well as the concentration of dissolved oxygen and BOD5.

At all sampling points during the research period in the river, the standard values for the content of nitrites, phosphates, iron and copper were exceeded. The results obtained indicate a high level of pollution associated, among other things, with the ingress of untreated storm drains into the river, and untreated and undertreated household waste. The highest level of water pollution was noted at a point located in a residential area. The water here corresponded to the V class of quality (dirty). Both in the spring-summer and autumn periods of the study, the water of the Okkervil River in the other two sections corresponded to III-IV quality class (moderately polluted - polluted). The water quality of the Okkervil River deteriorates from the source to the mouth. In all the studied areas, the river is unsuitable for fisheries and recreational water use.

**Key words:** water quality, Okkervil river, ecological state, chemical composition of waters.

### REFERENCES

1. Zaitseva, I. A. Assessment of background metal pollution of small reservoirs in St. Petersburg / I. A. Zaitseva, Z. G. Kaurova // . - 2016. - No. 2(6). - S. 328-330.
2. Kaurova Zlata Gennadievna, Gulina Alisa Nikolaevna. The hydrochemical composition of the waters of a small river in urban areas on the example of the river. Volkovki St. Petersburg // NAU. 2015. No. 9-3 (14).
3. Kaurova Z. G., Umerenkova M. V. Evaluation of soil quality in some areas of St. Petersburg and the Leningrad region // Legal regulation in veterinary medicine. – 2021. – no. 4. - S. 131-133.
4. Kaurova, Z. G. Assessment of the sanitary safety of recreational areas in St. Petersburg / Z. G. Kaurova // Re-

- gional aspects of the development of science and education in the field of architecture, construction, land management and cadastres at the beginning of the III millennium: Materials of the International Scientific and practical conference, Komsomolsk-on-Amur, December 16–17, 2021 / Editorial Board: O.E. Sysoev (responsible ed.) [and others]. - Komsomolsk-on-Amur: Komsomolsk-on-Amur State University, 2022. - P. 423-426.
5. The quality of surface waters of the Russian Federation. Yearbook - 2021. Rostov-on-Don: 2022.
6. Shitikov V.K., Rozenberg G.S., Zinchenko T.D. Quantitative hydroecology: methods of system identification. - Tolyatti: IEVB RAS, 2003. - 463 p.

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

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

## К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ СИНАНТРОПНЫХ ГРЫЗУНОВ И МЕРАХ БОРЬБЫ С НИМИ

Комаров Владимир Юрьевич<sup>1</sup>, канд. ветеринар. наук, доц.  
Анисифоров Сергей Николаевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт дезинфектологии ФБУН «Федерального научного центра гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана»  
<sup>2</sup>УФСИН России по Санкт-Петербургу и Ленинградской области

В цели настоящего обзора ставились задачи проанализировать пути распространения грызунов, какую они представляют опасность и наносят вред, а также какие способы применяются для борьбы с ними. В статье представлена краткая информация о распространении мышевидных грызунов и о влиянии факторов на распространение и динамику численности популяций. Рассмотрен вопрос передачи и хранения грызунами инфекции, представляющей опасность для человека и его домашних животных. Также проанализированы методы борьбы с мышевидными грызунами и выявлены наиболее используемые действующие вещества, которые входят в состав родентицидных средств. Численность грызунов может меняться значительно, так сезонная динамика при неблагоприятном для жизни популяции периоде находится на низких показателях, а с улучшением условий обитания и кормовой базы численность животных увеличивается значительно. Анализируя факторы, оказывающие влияние на популяцию грызунов, можно прогнозировать численности животных и определять оптимальные сроки проведения дератизационных работ. В настоящее время имеется значительное количество родентицидных препаратов, эффективность которых подтверждена на практике.

**Ключевые слова:** синантропные грызуны, зоонозные болезни, дератизация, родентицидные средства, антикоагулянты.

### ВВЕДЕНИЕ

Грызуны являются наиболее многочисленной группой среди млекопитающих, и благодаря именно человеку в настоящее время некоторые представители этого отряда – мыши и крысы, обитают практически на всей Земле.

Эти животные хорошо приспосабливаются к самым различным условиям существования, в сложной антропогенной среде они быстро и довольно гибко перестраивают свое поведение. Безусловно, на разных территориях в зависимости от разнообразия и изменчивости экологических условий состав фауны будет иметь определенные особенности, которые связаны с географическим расположением и геологическим развитием конкретной местности [3, 5].

Численность видов и показатели доминирования зависят от климатических зон и многочисленных факторов, которые воздействуют на биоценозы территории. Структурные изменения ареала обитания грызунов происходит под воздействием антропогенных факторов, что отражается на численности видов, показатели колебания которых можно наблюдать во времени. Грызунам свойственна высокая плодовитость, так многие из них – мыши, полевки и другие, достигают половой зрелости уже в возрасте 1,5-2 месяцев, а продолжительность беременности длится около 20 дней, при этом повторное спаривание может происходить сразу после родов. В разные периоды характеризуется определенная динамика численности грызунов. В некоторые периоды наблюдается высокая смертность, но если среда обитания очень благоприятна, то отмечается сильное увеличение численности вида, что безусловно влечет за собой ряд сложных проблем и наносится территории значительный вред. Из-за малых размеров и неблагоприятного воздействия климатических факторов зверькам приходится искать убежища для защиты от низких и высоких

температур, осадков и ветра, так как несовершенство регуляция их температуры тела. Они строят гнезда на деревьях и копают подземные норы для защиты от нападения хищников. Грызуны являются основными вредителями посевов, садов и огородов. Они поедают, портят и загрязняют своими экскрементами продукты питания и фураж [1, 5, 7].

Цель настоящего обзора состояла в том, чтобы проанализировать пути распространения грызунов, какую представляют опасность и наносят вред, а также какие способы применяются для борьбы с ними.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы литературные источники по распространению популяций грызунов, изменению их численности в зависимости от периода года и воздействия различных факторов. Рассмотрен вопрос роли грызунов в передаче и хранении возбудителей болезней общих для человека и животных.

Проведен анализ использования действующих веществ в дератизационных средствах из открытых данных Единого реестра свидетельств о государственной регистрации (<https://portal.eaunion.org>) и в Реестра свидетельств о государственной регистрации (единая форма Таможенного союза, Российская часть) (<http://fp.crc.ru>) [2, 9].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Хозяйственная деятельность человека большую роль оказывает на распространение грызунов и значительной степени оказала благоприятное воздействие для значительного числа особей этих видов. В некоторых случаях плотность населения зверьков может достигать значительных величин, в частности на полях засеянных сельскохозяйственных культурами. Численность мелких грызунов, безусловно, испытывает резкие колебания от времени года и сложившихся климатических условий. В полях после уборки уро-

жая грызуны могут концентрироваться в скирдах, кучах мякины и свалах, тюках и под ними, в полевых хранилищах овощей и зерна. В этих местах зверьки собираются с обширных прилегающих территорий и обитают, находя в этих местах большие запасы пищи и благоприятные условия для жизни [3, 14].

В период наступления осеннего похолодания грызуны начинают активно переселяться в дома и хозяйственные постройки человека. Сезонное переселение мышей наблюдается преимущественно в сельской местности, пригородной территории и лесопарках. Переселению грызунов также способствует завоз их вместе с продуктами производства сельского хозяйства. Человек сталкивается с грызунами разных видов, это могут быть синантропы и полусинантропы. Как в постройках сельской местности, так и многоэтажных зданиях современных городов встречаем таких обитателей как: домовую мышь, серую и чёрную крысу, но также проникают полевые и лесные виды грызунов.

Грызуны, проникая в помещение человека, находятся в прямой пищевой конкуренции с ним и домашними животными, и человеку приходится оберегать продовольственные запасы и корма. Грызуны приносят не только экономический ущерб, причиняемый хозяйственной деятельностью, но и представляют эпидемическую опасность. Они являются переносчиками возбудителей заболеваний общих для человека и животных. Большую роль, как источники инфекции, играют синантропные и полусинантропные грызуны, они и являются резервуаром инфекции для человека. Контакт человека способствует расширению населённых пунктов, выезды на сезонные сельскохозяйственные работы, отдых в летне-оздоровительных учреждениях и многие другие [8, 13].

На многих территориях грызуны являются хранителями инфекции в природных очагах и источниками заражения людей. Человек на территории природного очага может вступить в контакт с возбудителем и заразиться. В определённых случаях грызуны, перемещаясь в постройки человека, могут заражать значительное количество людей. Все виды грызунов участвуют в передаче таких опасных инфекционных заболеваний, как геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС), туляремия, лептоспироз, псевдотуберкулез, чума, кишечный иерсиниоз и т.д. Паразиты грызунов – блохи и гамазовые клещи, перемещаясь с них, в помещениях могут нападать на людей и домашних животных, вызывая в свою очередь своими укусами дерматиты и другие аллергические проявления. Человек может заразиться при работе в природных очагах, во время отдыха и прогулках в лесной и парковых зонах, во время уборки сельскохозяйственных культур, туристических походах, при сборе ягод и грибов, на охоте и рыбной ловле. Регистрируется случаи, когда инфекция проникает в населённые пункты с продуктами питания, в период осеннего переселения грызунов с полей [4, 11].

Пути заражения людей природно-очаговыми

болезнями довольно многообразны и могут произойти трансмиссивным, алиментарным, аспираторным, и контактным способом. Контактное заражение наблюдается, к примеру, у охотников при обдирании шкурки и разделывании тушки добытых зверьков, во время сельскохозяйственных работ через поврежденные кожные покровы при уборке урожая или даже во время купания.

Аспираторный путь проявляется, когда люди заражаются инфекцией, вдыхая пыль, инфицированную выделениями животных, это может быть, как при обработке урожая, так и уборки помещений.

Алиментарное заражение может наблюдаться при употреблении непрожаренного мяса больных зверьков, некипяченого молока домашних животных и продуктов питания, которые были загрязнены выделениями. Источником заражения может являться питьевая вода, взятая из колодцев и родников, если туда попали трупы заражённых зверьков.

Грызуны являются значимым резервуаром инфекции в природных очагах, и многочисленные наблюдения исследователей показали, что заболеваемость людей природно-очаговыми болезнями отмечается преимущественно в те периоды, когда среди зверьков развиваются массовой эпизоотии, которые проявляются при высокой численности популяции, а при низкой плотности населения зверьков циркуляция возбудителя прерывается, и эпизоотия затухает. Поэтому искусственное сокращение численности грызунов является элементом предотвращения и ликвидации природных очагов и мощным средством неспецифической профилактики природно-очаговых болезней. Для этого основными элементами мероприятий по борьбе с грызунами являются ухудшение условий для существования грызунов с целью снижения численности и прямое их уничтожение различными средствами и способами [8, 11].

Изучением крыс и мышей занимаются в нашей стране в биологических, медицинских и ветеринарных учреждениях. Проблемам борьбы с грызунами посвящены научные работы таких ученых, как В.Г. Полежаев, В.И. Вашков, Н.И. Никифоров, И.С. Туров, С.А. Шилова, Д.Ф. Траханов, В.С. Пуцятю, А.Ф. Кадиров, В.Г. Зацепин, В.А. Рьльников, С.А. Клементьева, П.С. Коваленко и др. Отечественными учеными проводились исследования эколого-физиологических особенностей грызунов, их способности адаптироваться к разным условиям среды, разрабатывались подходы к регуляции их численности, а также препараты и способы борьбы с ними [4, 12, 16].

Борьба с мышевидными грызунами складывается из профилактических и истребительных мер, при этом она является огромным комплексом последовательных действий, состоящим из определенных этапов. Профилактические мероприятия при дератизации являются ведущими и ориентированные на лишение грызунов средств к существованию, в том числе координальные нарушения среды их обитания. Чистота и соблюдение санитарно-технических и санитарно-гигиенических требований в помещениях являются основной профилактической мерой. Лишение грызунов

убежища, корма, воды и создание условий, препятствующих их размножению представляет профилактическую меру. Необходимо повседневное соблюдение санитарных требований на открытых территориях и в помещениях, систематическое поддержание чистоты внутри строений и во дворах, своевременная уборка мусора и отходов, обеспечение непроницаемости грызунов на объекты и контролирование состояния дверей, полов, стен, оконных рам, входов и выходов труб и кабелей. Отдельное внимание необходимо уделять недоступности для грызунов кормовых запасов в период их хранения, т.е. использование металлических ёмкостей с крышками или особых помещений, которые недоступны для мышей и крыс [14, 15].

Заделывание просвета нор и щелей в полах, материалами которые не могут повредить грызуны: цемент, металлическая сетка с мелкой ячейкой или листы железа. Необходимо провести ликвидацию не эксплуатируемых, заброшенных и пришедших в негодность строений. При переоборудовании помещений необходимо особое внимание уделять полам, которые лучше бетонировать. При строительстве новых зданий необходимо внимательно и разумно выбирать материал, который препятствовал бы проникновению грызунов во внутрь помещений, при котором особое внимание необходимо уделить фундаменту и основанию стен, чтобы не образовалась подпольных пространств, где могли сделать свои гнёзда грызуны [7].

На открытых территориях необходимо проводить агротехнические мероприятия, которые направлены на устранение благоприятных условий обитания грызунов. Для этого в полях после уборки освобождают территорию от соломы, мякины корнеплодов и других различных остатков урожая, после чего проводят перепахивание земли. Необходимо проводить своевременное уничтожение сорняков и сезонную обработку паров для недопущения образования зарослей бурьяна.

Очень важно проводить просветительную работу по вопросам профилактики природно-очаговых заболеваний, мероприятий по соблюдению правил личной гигиены и проведению борьбы с мышевидными грызунами. Эта работа хорошо помогает в обеспечении безопасности людей в период вспышек природно-очаговых заболеваний, а также повышает эффективность проводимых дератизационных мероприятий [11, 13].

В борьбе с инфекционными болезнями, передаваемых грызунами, обязательным звеном является проведение истребительных мероприятий. Своевременно проведённое истребление грызунов предупреждает возникновение очага инфекционных болезней, передающихся грызунами, в тоже время это способствует сохранению урожая, кормов и продуктов питания [2, 7].

Комплексы истребительных мероприятий, направленных на уничтожение грызунов предусматривает использование механических орудий лова, физических, химических, биологических и комбинированных методов [6, 10, 11].

Химические средства губительно действуют

на грызунов при попадании в желудочно-кишечный тракт. Этот метод является наиболее эффективным и распространённым. Химические препараты (яды) добавляются к пищевым веществам (приманкам), которые наиболее привлекательны для грызунов. Данный метод дератизации при верном его исполнении обеспечивает высокий и устойчивый эффект, а с его помощью добиться значительного освобождения территории и объектов от мышевидных грызунов можно в короткие сроки, поэтому данный метод дератизации в настоящее время имеет основное место в комплексе мер по борьбе с грызунами. Отравленные приманки могут содержать яды острого (быстрого) или замедленного действия (антикоагулянты).

Современные дератизационные препараты должны не только обеспечивать эффективное действие на грызунов, но и быть безопасными для человека, животных и объектов окружающей среды [15].

Процесс отравления организма грызунов наступает сравнительно быстро при применении ядов острого действия, так первые симптомы отравления после поступления одной дозы препарата в организм могут проявляться уже через несколько часов. Но при применении ядов острого действия возникают определенные сложности, в частности, крысы довольно быстро понимают угрозу, исходящую от появившейся приманки, сопоставляют появление ее и гибель сородичей, т.е. формируются у них причинно-следственные связи, и отказываются от ее дальнейшего употребления.

Яды хронического действия (антикоагулянты) характеризуются длительным периодом воздействия и медленным развитием процесса отравления организма. Эти препараты аккумулируются в организме грызунов при регулярном потреблении малых доз, что в последующем приводит к значительным патологическим изменениям, оказывая влияние на факторы свёртывания крови, замедление ее свертываемости, повреждению стенок периферических кровеносных сосудов и повышению проницаемости капилляров, вызывая множественные внутренние кровоизлияния и кровотечения. Находясь в приманке в небольшом количестве и отсутствия вкуса и неприятного запаха, у грызунов не вызывает настороженности, и поэтому они могут повторно поедать в тех же количествах приманку, накапливая и отравляя организм до момента гибели.

С момента появления и внедрение в практику дератизации антикоагулянтов прошел значительный период времени. За этот период учёные усовершенствовали методы борьбы с грызунами, путём создания наиболее эффективных химических средств уничтожения и их применения, что в свою очередь приводило к улучшению эффективности проведения дератизационных мероприятий. В настоящее время в практике дератизации имеется ряд препаратов, содержащих яд антикоагулянты, эффективность которых была подтверждена как в лабораторных, так и в практических условиях. Но в то же время эффективность уни-

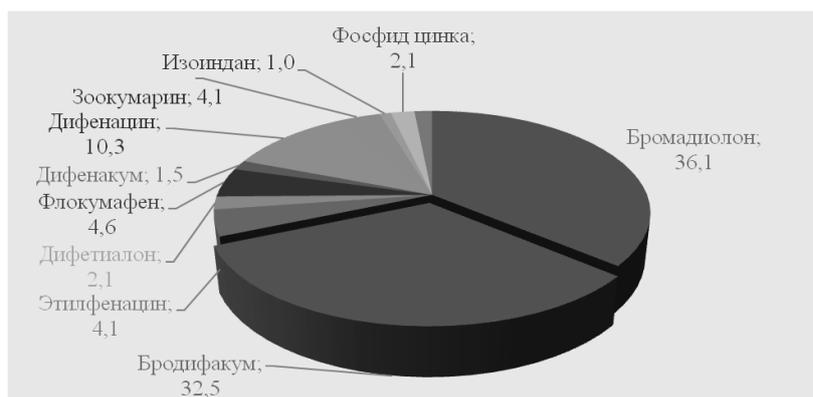


Рисунок 1. Соотношение действующих веществ в родентицидных средствах, разрешенных к использованию на территории РФ, %

чтожения грызунов находится в прямой зависимости от квалификации исполнителя. Важно поддерживать на территориях и объектах численность грызунов на устойчиво низком уровне, который легко контролируется при минимальных затратах [6, 16].

Первым этапом проведения дирекционных работ является визуальное обследование строений и территорий. Осмотр помещений проводится с целью выявления мест обитания грызунов и определения интенсивности заселения. Эта работа является очень важной и от нее зависит эффективность проводимых дератизационных мероприятий. После того, как было проведено обследование объекта, определён видовой состав и численность грызунов, а также оценено санитарно-гигиеническое состояние, следующим этапом является разработка тактики, определение объёма дератизационных мероприятий и выбора родентицидного препарата. В дератизационных мероприятиях можно использовать приманки-родентициды, только разрешенные к применению на территории Российской Федерации [5, 11].

Ознакомиться с дератизационными средствами, прошедшими государственную регистрацию, можно в Едином реестре свидетельств о государственной регистрации (<https://portal.eaeunion.org>) и в Реестре свидетельств о государственной регистрации (единая форма Таможенного союза, Российская часть) (<http://fp.crc.ru>). Так в настоящее время согласно информации, полученной из открытых данных реестров можно применять в дератизационных мероприятиях 336 родентицидных средств [2, 9].

Для приготовления отравленных приманок используются антикоагулянты 1-го поколения – варфарин, дифенацин, этилфенацин, тетрафенацин и др. и антикоагулянты 2-го поколения, которые отличаются от антикоагулянтов 1-го поколения более высокой родентицидной активностью при однократном поступлении в желудочно-кишечный тракт в организм грызунов.

На рисунке 1 представлено соотношение использования действующих веществ, применяемых в родентицидных средствах, которые прошли государственную регистрацию. Как мы видим, в большинстве ассортимента зарегистрированных родентицидных средств в качестве действующих

веществ применяются бромдиолон и бродифакум, 36,1 % и 32,5 % соответственно, а дифенацин – в 10,3 %. Действующие вещества бромдиолон и бродифакум в настоящее время являются наиболее популярными в практике в виду их высокой дератизационной эффективности. Яды острого действия применяются исключительно при барьерных, сплошных и очаговых дератизационных мероприятиях на территории антропоургических или природно-антропоургических очагов зоонозных болезней.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

До сих пор вопрос регулирования численности грызунов на некоторых объектах и территориях в виду определенных сложностей остается открытым. Численность грызунов может меняться значительно, так сезонная динамика может показывать в одном периоде, неблагоприятном для жизни популяции, низкие показатели, а через некоторое время с улучшением условий обитания и кормовой базы показатели численности животных будут значительно увеличиваться. На основе многих факторов, которые оказывают влияние на популяцию грызунов, необходимо делать прогнозы численности животных и определять оптимальные сроки проведения дератизационных работ с применением разных способов борьбы. В настоящее время в перечне дератизационных препаратов имеется значительное количество родентицидных средств, эффективность которых подтверждена на практике.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Е.В. Мышевидные грызуны и их негативное воздействие на окружающую среду и человека / Е.В. Алексеева // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. - 2018. № 12. - С. 60-66.
2. Единый реестр свидетельств о государственной регистрации: сайт. – URL: <https://portal.eaeunion.org/odata/72721>. Дата обращения 14.05.2023 г.
3. Зорина А.А. Подходы к оценке численности населения крыс (*Rattus Norvegicus*) и снижению их количества в городской среде / А.А. Зорина, М.Л. Киреева // Самарский научный вестник. - 2019. Т. 8. № 1 (26). - С. 30-35.
4. Кадилов А.Ф. Становление и итоги деятельности

сти лаборатории дератизации / А.Ф. Кадилов, В.Г. Зацепин // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015. № 1 (13). - С. 56-58.

5. Карасева Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицына, О.А. Жигальский. - Москва: Издательство ЛКИ, 2008. - 416 с.

6. Клементьева С.А. Изучение родентицидной активности комплексного действия (зоокумарин плюс дифенацин) в лабораторных условиях / С.А. Клементьева // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. - 2013. Т. 1. № 4 (04). - С. 168-171.

7. Клементьева С.А. К вопросу о борьбе с грызунами / С.А. Клементьева // В сборнике: Актуальные проблемы современной науки в 21 веке. сборник материалов 3-й международной научно-практической конференции. - 2013. - С. 168/

8. Попов Н.В. Современные направления снижения уровня заболеваемости природно-очаговыми инфекционными болезнями на территории Российской Федерации / Н.В. Попов, В.П. Топорков, В.А. Сафронов, А.А. Кузнецов, С.В. Рябов, Д.Н. Санджиев, В.В. Кутырев // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. - 2013. № 5. - С. 15-17.

9. Реестр свидетельств о государственной регистрации (единая форма Таможенного союза, Российская часть): сайт. - URL: [http://fp.crc.ru/evrazes/?oper=s&type=max&text\\_prodnm=&text\\_ff\\_firm=&text\\_firmget=&text\\_firmmade=&text\\_usearea=&text\\_gighark=%F4%F2%EE%F0%E0%F6%E5%F2%E0%F2&pdk=on&text\\_n\\_state=&text\\_n\\_org=&text\\_n\\_otdel=&text\\_n\\_okp=&text\\_n\\_type=%C5&text\\_n\\_currnumb=&text\\_n\\_char=&text\\_n\\_year=&text\\_serialnumb=](http://fp.crc.ru/evrazes/?oper=s&type=max&text_prodnm=&text_ff_firm=&text_firmget=&text_firmmade=&text_usearea=&text_gighark=%F4%F2%EE%F0%E0%F6%E5%F2%E0%F2&pdk=on&text_n_state=&text_n_org=&text_n_otdel=&text_n_okp=&text_n_type=%C5&text_n_currnumb=&text_n_char=&text_n_year=&text_serialnumb=). Дата обращения: 14.05.2023 г.

10. Ржепко В.В. Применение электротехнологий

в дератизационных мероприятиях / В.В. Ржепко, Е. Бояринов // В сборнике: Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 774-779.

11. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

12. Соколова Н.Ф. Выдающийся отечественный эпидемиолог и дезинфекционист профессор В.И. Вашков (к 110-летию со дня рождения) / Н.Ф. Соколова, М.Г. Шандала // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. - 2012. № 3. - С. 80-82.

13. Тарасов М.А. Эпизоотологическое обследование очагов зоонозов в условиях стихийного бедствия (наводнение) / М.А. Тарасов, В.А. Янович, П.В. Копылов, Л.И. Иванов, Н.В. Попов, В.П. Топорков, В.В. Кутырев // Проблемы особо опасных инфекций. - 2013. № 4. - С. 37-41.

14. Тошигин Ю.В. Современная концепция дератизации в городах и сельских населенных пунктах России (возникновение, развитие, пути реализации) / Ю.В. Тошигин / Дезинфекционное дело. - 2009. № 2. - С. 60-67.

15. Тошигин Ю.В. Современное состояние и перспективы регуляции численности серой крысы / Ю.В. Тошигин, В.А. Рыльников // В кн.: Распространение и экология серой крысы и методы ограничения ее численности. - Наука, 1985. - С. 242-273.

16. Шерешкова С.Е. Препаративные формы родентицидных приманок на основе антикоагулянтов нового поколения для регуляции численности синантропных грызунов в объектах ветнадзора / С.Е. Шерешкова, П.С. Коваленко, Н.К. Гуненкова / Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2022. № 4 (44). - С. 446-452.

## ON THE ISSUE OF THE DISTRIBUTION OF SYNANTHROPIC RODENTS AND MEASURES TO COMBAT THEM

Vladimir Yu. Komarov<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
Sergei N. Anisiforov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Disinfectology, Federal Scientific Center for Hygiene named after F.F. Erisman"

<sup>2</sup>UFSIN of Russia in St. Petersburg and the Leningrad Region

The objectives of this review were to analyze the ways of spreading rodents, what kind of danger and harm they pose, as well as what methods are used to combat them. The article provides brief information about the distribution of mouse-like rodents and the influence of factors on the distribution and dynamics of populations. The issue of transmission and storage by rodents of an infection that poses a danger to humans and their pets is considered. The methods of combating mouse-like rodents are also analyzed and the most used active substances that are part of rodenticidal agents are identified. The number of rodents can vary significantly, so the seasonal dynamics in a period unfavorable for the life of the population is at low levels, and with the improvement of habitat conditions and food supply, the number of animals increases significantly. Analyzing the factors influencing the rodent population, it is possible to predict the number of animals and determine the optimal timing of deratization work. Currently, there are a significant number of rodenticidal drugs, the effectiveness of which has been confirmed in practice.

**Key words:** synanthropic rodents, zoonotic diseases, deratization, rodenticidal agents, anticoagulants.

### REFERENCES

1. Alekseeva E.V. Mouse-like rodents and their negative impact on the environment and humans / E.V. Alekseeva // Problems of the environment and natural resources. - 2018. No. 12. - S. 60-66.

2. Unified register of certificates of state registration: site. - URL: <https://portal.eaunion.org/odata/72721>. Retrieved 14.05.2023

3. Zorina A.A. Approaches to assessing the population of

rats (*Rattus Norvegicus*) and reducing their number in the urban environment / A.A. Zorina, M.L. Kireeva // Samara Scientific Bulletin. - 2019. Vol. 8. No. 1 (26). - S. 30-35.

4. Kadirov A.F. Formation and results of the deratization laboratory / A.F. Kadirov, V.G. Zatsepin // Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. - 2015. No. 1 (13). - S. 56-58.

5. Karaseva E.V. Methods for the study of rodents in the field / E.V. Karaseva, A.Yu. Telitsyna, O.A. Zhigalsky. -

Moscow: LKI Publishing House, 2008. - 416 p.

6. Klement'eva S.A. Study of rodenticide activity of complex action (zoocoumarin plus difenacin) in laboratory conditions / S.A. Klementieva // *Fundamental and applied research in the modern world*. - 2013. Vol. 1. No. 4 (04). - S. 168-171.

7. Klement'eva S.A. To the question of the fight against rodents / S.A. Klementieva // In the collection: *Actual problems of modern science in the 21st century. collection of materials of the 3rd international scientific-practical conference*. - 2013. - S. 168

8. Popov N.V. Modern trends in reducing the incidence of natural focal infectious diseases in the Russian Federation / N.V. Popov, V.P. Toporkov, V.A. Safronov, A.A. Kuznetsov, S.V. Ryabov, D.N. Sandzhiev, V.V. Kutyrev // *Epidemiology and infectious diseases. Topical issues*. - 2013. No. 5. - S. 15-17.

9. Register of certificates of state registration (single form of the Customs Union, Russian part): site. – URL: [http://fp.crc.ru/evrazes/?oper=s&type=max&text\\_prodnm=&text\\_ff\\_firm=&text\\_firmget=&text\\_firmmade=&text\\_usearea=&text\\_gighark=%F4%F2%EE%F0%E0%F6%E5%F2%E0%F2&pdk=on&text\\_n\\_state=&text\\_n\\_org=&text\\_n\\_otdel=&text\\_n\\_okp=&text\\_n\\_type=%C5&text\\_n\\_currnumb=&text\\_n\\_char=&text\\_n\\_year=&text\\_serialnumb=](http://fp.crc.ru/evrazes/?oper=s&type=max&text_prodnm=&text_ff_firm=&text_firmget=&text_firmmade=&text_usearea=&text_gighark=%F4%F2%EE%F0%E0%F6%E5%F2%E0%F2&pdk=on&text_n_state=&text_n_org=&text_n_otdel=&text_n_okp=&text_n_type=%C5&text_n_currnumb=&text_n_char=&text_n_year=&text_serialnumb=). Date of access: 05/14/2023

10. Rzhepko V.V. Application of electrotechnologies in deratization measures / V.V. Rzhepko, E. Boyarinov // In the collection: *Achievements of youth science for the agro*

-industrial complex. Collection of materials LVI scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists. - 2022. -S. 774-779.

11. SanPiN 3.3686-21 "Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases".

12. Sokolova N.F. Prominent domestic epidemiologist and disinfectionist Professor V.I. Vashkov (to the 110th anniversary of his birth) / N.F. Sokolova, M.G. Shandala // *Epidemiology and infectious diseases. Topical issues*. - 2012. No. 3. - S. 80-82.

13. Tarasov M.A. Epizootological survey of zoonotic foci in a natural disaster (flood) / M.A. Tarasov, V.A. Yanovich, P.V. Kopylov, L.I. Ivanov, N.V. Popov, V.P. Toporkov, V.V. Kutyrev // *Problems of especially dangerous infections*. - 2013. No. 4. - S. 37-41.

14. Toshchigin Yu.V. The modern concept of deratization in cities and rural settlements of Russia (the emergence, development, ways of implementation) / Yu.V. Toshchigin // *Disinfection business*. - 2009. No. 2. - S. 60-67.

15. Toshchigin Yu.V. The current state and prospects for the regulation of the number of gray rats / Yu.V. Toshchigin, V.A. Rynnikov // In the book: *Distribution and ecology of the gray rat and methods of limiting its population*. - Science, 1985. - S. 242-273.

16. Shereshkova S.E. Preparative forms of rodenticide baits based on new generation anticoagulants for the regulation of the number of synanthropic rodents in veterinary supervision / S.E. Shereshkova, P.S. Kovalenko, N.K. Gunenkova // *Russian journal Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. - 2022. No. 4 (44). - S. 446-452.

УДК 636.5.034.087.74

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.113

## ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРИНАРОВСКАЯ» НА ОРГАНИЗМ КУР-НЕСУШЕК

*Белорусская Е.М., ветеринарный врач, [orcid.org/0000-0003-3000-2026](https://orcid.org/0000-0003-3000-2026)*

*Кузнецов Анатолий Федорович, д-р.ветеринар.наук, профессор*

*Нечаев Андрей Юрьевич, д-р.ветеринар.наук, доцент, [orcid.org/0000-0001-9035-0036](https://orcid.org/0000-0001-9035-0036)*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Цель проведенных исследований состояла в комплексной оценке клинико-физиологического состояния кур-несушек, которым в основной рацион включали добавку кормовую рыбную (ДКР). В состав новой ДКР «Принаровская» входит охлажденная речная рыба, продукты её переработки и продукты зернового производства (пшеничные отруби). Процесс приготовления добавки проходит несколько этапов: измельчение, кавитационный нагрев и последующее высушивание полученной смеси. Исследуемая добавка представляет собой однородную сухую массу и содержит в своем составе ряд аминокислот, витаминов и минеральных веществ. ДКР «Принаровская» скармливалась курам-несушкам породы Ломанн Лен-Классик 130 суточного возраста. Все куры, участвующие в эксперименте делились на 4 группы. Курам 1-й опытной группы включали на 100 г основного рациона (ОР) 8 г. добавки «Принаровская»; курам 2-й опытной группы – 6 г. добавки к ОР; курам 3-й опытной группы – 4 г. добавки к ОР; 4-контрольной группе кур скармливали только ОР – комбикорм ПК1-1Г-1227, приготовленный в соответствии с ГОСТ Р 51851-2001. Полноценность кормления птицы отражается на морфологических и биохимических показателях крови, что послужило основанием для использования их в эксперименте с целью характеристики обменных процессов и оценки состояния организма кур-несушек. Важным показателем влияния новой кормовой добавки «Принаровская» на обменные процессы являлось определение концентрации общего белка и основных белковых фракций (альбуминов, глобулинов). Подвергалось анализу состояние липидного обмена по уровню холестерина и триглицеридов. Исследовались также показатели углеводного обмена и функционального состояния печени. Для характеристики минерального обмена определялся уровень кальция и фосфора в сыворотке крови. Проведённое исследование с комплексной оценкой морфологических и биохимических показателей крови подтвердило целесообразность включения ДКР «Принаровская» в рацион кур-несушек, что в целом положительно отражается на состоянии их организма.

**Ключевые слова:** куры-несушки, речная рыба, мука, пшеничные отруби, добавка кормовая «Принаровская».

## **ВВЕДЕНИЕ**

В связи с возрастающим в настоящее время спросом населения на продукцию птицеводства стало уделяться повышенное внимание технологическим вопросам производства птицы [1]. При этом большое значение придается гигиене содержания и кормления птицы, без соблюдения которой невозможно сохранение здоровья кур, а значит и получение высококачественного яйца и мяса [2]. Следует отметить, что от правильной организации кормления кур-несушек зависит клинико-физиологическое состояние их организма и качество получаемой от них продукции. Поэтому биобезопасность продукции птицеводства во многом обеспечивается научно обоснованным включением биологических добавок растительного и животного происхождения в состав рациона кур [3, 5].

На сегодняшний день востребован поиск новых кормовых ресурсов с богатым белковым и минеральным составом. С целью повышения обеспеченности кормовых рационов кур-несушек животным белком была разработана и исследована новая рыбная добавка «Принаровская», которая содержит в своем составе охлажденную речную рыбу (судак, окунь), вторичные продукты рыбообработки и пшеничные отруби.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнялись на базе кафедры гигиены и кормления животных ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. ДКР «Принаровская» скармливалась курам-несушкам породы Ломанн Лсн-Классик 130 суточного возраста и средней живой массой 1119 грамм. Все куры, участвующие в эксперименте продолжительностью 150 суток, делились на 4 группы по 50 голов в каждой: 3 опытные и 1 контрольная. Содержание кур-несушек клеточное, параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам во всех группах [4]. Кормление осуществляли вручную комбикормом ПК1-1Г-1227 в смеси с исследуемой добавкой в среднем по 143 г/гол/сут. Для поения использовалась свежая водопроводная вода из ниппельных поилок. Всё поголовье кур-несушек в течение эксперимента ежедневно осматривалось с определением следующих показателей: клиническое состояние птицы, прирост живой массы, яичная продуктивность, изменения биохимического и морфологического состава крови.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе проведения исследований во всех группах клинический статус и поведенческие реакции птиц не отличались от физиологической нормы. Для всех куры-несушек было характерно равномерное развитие, умеренная подвижность, соответствие внешнего вида особей их возрасту.

Важным показателем состояния организма кур-несушек при скармливании высокобелковой кормовой добавки «Принаровская» является определение концентрации общего белка и основных белковых фракций (альбуминов, глобулинов) в сыворотке крови.

Данные показатели отражают состояние белкового обмена в организме птицы и выполняют широкий спектр различных функций: являются основным строительным материалом органов и тканей, поддерживают осмотическое давление крови, входят в состав факторов свертываемости крови, ферментов, антител и гормонов.

Одним из показателей, отражающих состояние белкового обмена является показатель содержания общего белка в сыворотке крови, который был значительно выше у птиц опытных групп, чем в контрольной группе. В первой группе кур-несушек содержание общего белка увеличилось на 18,3%, во второй группе на 12,2% и в третьей – на 2,7% в сравнении с контрольной группой.

Содержание альбуминов в сыворотке крови исследуемых кур-несушек также имело тенденцию к увеличению на 0,9 г/л в третьей группе; на 1,3 г/л во второй и на 4,0 г/л в первой группе относительно результатов контрольной группы. На основании этого можно утверждать, что у птиц, которым скармливалась добавка «Принаровская», альбумины были вовлечены в процесс синтеза белков органов и тканей активнее, чем у птиц, не получавших кормовую добавку к основному рациону.

Другой показатель сыворотки крови – содержание глобулинов также во всех экспериментальных группах кур менялся в пределах физиологически допустимых значений. В первой группе кур-несушек содержание глобулинов увеличилось на 12%, во второй группе на 33,5% и в третьей – на 0,8% в сравнении с контрольной группой. Такие результаты являются подтверждением отсутствия отрицательного влияния испытуемой добавки на здоровье и состояние иммунной системы птицы.

Также определялся уровень ферментов печени (щелочная фосфатаза, АЛТ, АСТ) для оценки её функционального состояния. В ходе исследования у подопытных кур-несушек активность щелочной фосфатазы (ЩФ) и трансаминаз была установлена в пределах физиологической нормы. В трёх экспериментальных группах уровень щелочной фосфатазы находился в пределах 976,4-1156,0 МЕ/л, что соответствовало референсным значениям.

Показатель активности фермента аспартатаминотрансфераза (АСТ) снижался во всех опытных группах кур-несушек: в первой группе до  $260,7 \pm 0,82$  МЕ/л, во второй группе -  $288,6 \pm 0,36$  МЕ/л, в третьей группе -  $199,5 \pm 0,34$  МЕ/л. В контрольной группе он составлял  $364,4 \pm 0,25$  МЕ/л.

Уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ) был выше в первой и во второй экспериментальных группах. Так в первой группе показатель АЛТ составлял  $37,2 \pm 0,82$  МЕ/л, а во второй -  $32,4 \pm 0,18$  МЕ/л. В третьей группе и в контрольной группе различия по АЛТ были минимальными и составляли соответственно  $28,6 \pm 0,31$  МЕ/л и  $28,6 \pm 0,27$  МЕ/л. Повышение уровня фермента АЛТ указывало на усиление функциональной активности печени, что способствовало в итоге активизации белкового обмена в организме птицы.

Анализ состояния углеводного обмена проводился по уровню глюкозы в сыворотке крови.

Таблица 1.

## Морфологические показатели крови кур-несушек, M±m

Морфологические показатели, ед.изм.	Куры-несушки контрольной группы	Куры-несушки 3 группы (+4% ДКР к основному рациону)	Куры-несушки 2 группы (+6% ДКР к основному рациону)	Куры-несушки 1 группы (+8% ДКР к основному рациону)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	3,4±0,44	3,4±0,54	3,2±0,28	3,8±0,17*
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	23,9±0,74	27,4±0,22*	22,8±0,36	22,9±0,72
Гемоглобин, г/л	88,5±1,62	90,3±1,50	91,6±1,84	93,4±1,98*

Примечание: \* P<0,05

Как в опытных, так и в контрольной группах этот показатель не выходил за пределы физиологической нормы.

Наличие избытка азота в организме исследуемых кур определялось уровнем мочевой кислоты. С помощью этого показателя можно выявить наличие мочекаменного диатеза у кур. Содержание мочевой кислоты в сыворотке крови у птиц всех групп оставалось на уровне нормы. Однако, достоверное повышение мочевой кислоты в крови кур-несушек отмечалось в первой группе на 28,9 % и во второй группе на 28,5 %. В третьей группе кур-несушек наблюдалось снижение этого показателя на 5,3% в сравнении с контрольной группой.

Для характеристики липидного обмена у исследуемых кур-несушек определяли уровень холестерина и триглицеридов. Во всех группах птиц, участвующих в исследованиях, не выявлено отклонений уровня холестерина от нормативных значений. В первой группе отмечалось повышение уровня холестерина на 31,6 %; во второй группе – на 5,2 % и в третьей группе – на 15,8 % выше, чем в контрольной группе.

Уровень триглицеридов у несушек подопытных групп не отклонялся от физиологических значений, но был достоверно выше, чем у кур контрольной группы. В первой опытной группе уровень триглицеридов увеличился на 30,5% по сравнению с контрольной, во второй группе – на 22,2% и в третьей группе – на 19,4 %.

Содержание микроэлементов (кальция и фосфора) в крови кур-несушек также соответствовало нормативным значениям. В первой опытной группе содержание кальция составляло – 4,3 ммоль/л, во второй и третьей группе – 3,9 ммоль/л, а в контрольной группе – 4,2 ммоль/л. Фосфор в крови кур первой опытной группе находился на уровне 2,6 ммоль/л, во второй группе – на уровне 2,5 ммоль/л, в третьей группе – на уровне 2,3 ммоль/л и в контрольной группе он составлял 2,4 ммоль/л. Соотношение кальция к фосфору находилось в пределах 1,56-1,75, что также соответствовало норме.

При оценке результатов исследования морфологического состава крови было отмечено, что в крови несушек всех трех опытных групп возрастало содержание гемоглобина по сравнению с

контрольной группой, а именно на 2% в третьей группе; на 3,5% во второй и на 5,5 % в первой группе. Результаты морфологического исследования крови кур-несушек представлены в таблице 1.

Исходя из данных таблицы 1 видно, что уровень гемоглобина, и количество подсчитанных форменных элементов крови (эритроцитов и лейкоцитов) у кур-несушек было в границах физиологических значений. Содержание эритроцитов в крови несушек первой опытной группы было на 11,7% выше, чем в других исследуемых группах.

Таким образом, в течение проведенного научно-производственного опыта как морфологические, так и биохимические показатели крови кур-несушек всех групп оставались в границах физиологической нормы.

## ВЫВОДЫ

На основании комплексной оценки влияния скармливания рыбной кормовой добавки курам-несушкам, можно сделать вывод, что использование ДКР «Принаровская» стимулирует рост и развитие организма кур-несушек.

Это подтверждается клиническим состоянием птицы, полученными данными, а также результатами биохимических и морфологических показателей крови, которые указывают на активизацию обменных процессов в организме в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. 2-изд. - СПб.: Лань, 2005. - 352 с.
- Кузнецов, А.Ф., Современные технологии и гигиена содержания птицы: Учебное пособие/ А.Ф. Кузнецов, Г.С. Никитин. – СПб: Издательство «Лань», 2012–352с.
- Кузнецов, А.Ф. Ветеринарно-гигиеническая оценка качества куриных яиц при использовании кормовой добавки «Принаровская»/ А.Ф. Кузнецов, Е.М. Белорусская, А.Ю. Нечаев. – Международный вестник ветеринарии. – 2000. – №3. – С.46-52.
- Кузнецов, А.Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы / А.Ф. Кузнецов, Г.С. Тюрин, В.Г. Семенов, К.А. Рожков [и др.]. - СПб.: КВАДРО, 2017. - 392 с.
- Marks, H.L. Feed efficiency changes accompanying selection for bodyweight in chickens and guinea / H.L. Marks // World's Poultry Science Journal. – 1991. – Vol. 47, № 3. – P. 197–212.

## THE EFFECT OF FEEDING THE FEED ADDITIVE "PRINAROVSKAYA" ON THE BODY OF LAYING HENS

*E.M. Belorusskaya, veterinary doctor, orcid.org/0000-0003-3000-2026*

*Anatoly F. Kuznetsov, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Professor*

*Andrey Yu. Nechaev, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-9035-0036*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The aim of the conducted studies was a comprehensive assessment of the clinical and physiological state of laying

hens, which included a fish feed additive (DCR) in the main diet. The composition of the new Prinarovskaya DKR includes chilled river fish, its processed products and grain products (wheat bran). The additive preparation process goes through several stages: grinding, cavitation heating and subsequent drying of the resulting mixture. The investigated additive is a homogeneous dry mass and contains a number of amino acids, vitamins and minerals in its composition. DKR "Prinarovskaya" was fed to laying hens of the Lohmann Lsn-Classic breed of 130 days of age. All chickens participating in the experiment were divided into 4 groups. Chickens of the 1st experimental group included 8 g of "Prinarovskaya" additives per 100 g of the main diet; chickens of the 2nd experimental group - 6 g of additives to OR; chickens of the 3rd experimental group - 4 g of additives to OR; 4-control group of chickens were fed only OR - compound feed PK1-1G-1227, prepared in accordance with GOST R 51851-2001. The usefulness of poultry feeding is reflected in the morphological and biochemical parameters of blood, which served as the basis for using them in an experiment to characterize metabolic processes and assess the state of the body of laying hens. An important indicator of the effect of the new feed additive "Prinarovskaya" on metabolic processes was the determination of the concentration of total protein and the main protein fractions (albumins, globulins). The state of lipid metabolism in terms of cholesterol and triglycerides was analyzed. Indicators of carbohydrate metabolism and the functional state of the liver were also studied. To characterize the mineral metabolism, the level of calcium and phosphorus in the blood serum was determined. The conducted study with a comprehensive assessment of morphological and biochemical parameters of blood confirmed the expediency of including Prinarovskaya DCR in the diet of laying hens, which generally has a positive effect on the state of their body.

**Key words:** laying hens, river fish, flour, wheat bran, feed additive Prinarovskaya.

#### REFERENCES

1. Bessarabov, B.F. Poultry farming and technology for the production of eggs and meat of birds / B.F. Bessarabov, E.I. Bondarev, T.A. Stollyar. 2-ed. - St. Petersburg: Lan, 2005. - 352 p.
2. Kuznetsov, A.F., Modern technologies and hygiene of poultry keeping: Textbook / A.F. Kuznetsov, G.S. Nikitin. - St. Petersburg: Publishing house "Lan", 2012 - 352 p.
3. Kuznetsov, A.F. Veterinary and hygienic assessment of the quality of chicken eggs when using the feed additive "Prinarovskaya" / A.F. Kuznetsov, E.M. Belorusskaya,

A.Yu. Nechaev. - International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2000. - No. 3. - P.46-52.

4. Kuznetsov, A.F. Industrial poultry farming: maintenance, breeding and feeding of agricultural poultry / A.F. Kuznetsov, G.S. Tyurin, V.G. Semenov, K.A. Rozhkov [i dr.]. - St. Petersburg: KVADRO, 2017. - 392 p.

5. Marks, H.L. Feed efficiency changes accompanying selection for bodyweight in chickens and guail / H.L. Marks // World's Poultry Science Journal. - 1991. - Vol. 47, № 3. - P. 197-212.

УДК: 615.9-07:593.17:636.085.532

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.116

## ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ СЕНА РАЗНОТРАВНОГО МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ *PARAMECIUM CAUDATUM*

Карпенко Лариса Юрьевна, д-р.биол.наук, проф., [orcid.org/0000-0003-3005-0968](https://orcid.org/0000-0003-3005-0968)

Соловьева А.А., Махнин И.А.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

На сегодняшний день остается актуальной тема оценки токсичности кормов. В России одним из приоритетных направлений в сельском хозяйстве является получение экологически чистой продукции. Скармливание домашним и сельскохозяйственным животным кормов, загрязненных промышленными отходами, пестицидами, микотоксинами, может негативно отразиться на их здоровье. В данной работе проведена оценка качества разнотравного сена методом биотестирования с применением тест-организмов *Paramecium caudatum*. Сущность метода заключается в приготовлении водных экстрактов и водных растворов ацетоновых экстрактов пробы и в воздействии полученных экстрактов на *Paramecium caudatum*. Данный метод удобен тем, что позволяет в короткие сроки получить необходимые результаты относительно токсичности пробы. Исследование проводилось на базе лаборатории кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «СПбГУВМ». Коэффициент выживаемости *Paramecium caudatum* составил в водном экстракте и водном растворе ацетонового экстракта менее 50%, была установлена токсичность пробы по ГОСТу 31674-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности».

**Ключевые слова:** биотестирование, инфузория, *Paramecium caudatum*, токсичность, сено.

### ВВЕДЕНИЕ

Загрязненность кормов отходами промышленного производства, а также пестицидами и микотоксинами оказывает отрицательное влияние на здоровье и продуктивность животных. В результате потребления некачественного сена у животных могут развиваться микотоксикозы, при этом часто наблюдаются серьезные поражения различных органов. Даже если содержание микотоксинов в корме не превышает допустимые

значения, нельзя исключать их кумуляцию в организме животного [5]. К накоплению в сене вредных веществ могут привести нарушения норм его заготовки и хранения. От загрязнения кормов токсическими веществами могут страдать не только сельскохозяйственные животные, но и домашние (кролики, грызуны), так как сено часто используется в качестве подстилки и составляет основу рациона этих животных [7].

При идентификации токсических веществ

часто используется метод биотестирования на биомоделях второго порядка, к которым относятся простейшие и бактерии, в частности *Paramecium caudatum*. Они являются доступными для большинства лабораторий. Работа с микроорганизмами позволяет проводить достаточно точные и быстрые тесты на наличие токсических веществ [4]. Инфузории способны быстро реагировать на изменения условий окружающей среды, для них характерна простота в строении, высокая скорость размножения, а также короткий жизненный цикл. Именно по этим причинам *Paramecium caudatum* часто используют в токсикологических исследованиях [6].

Целью работы является оценка токсичности сена разнотравного методом биотестирования с применением *Paramecium caudatum*.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе лаборатории кафедры биохимии и физиологии Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины. Исследовали сено для грызунов и кроликов, полученное из вивария, где были нарушены нормы его хранения - сено находилось под прямыми солнечными лучами в пыльном помещении. Отбор проб для токсикологического исследования проводили согласно ГОСТ 13496.0-2016 [1]. Общую токсичность сена определяли методом биотестирования, с применением общепринятой методики ГОСТ 31674-2012 и с использованием представленных в ней математических расчетов [2]. В качестве тест-организма использовали культуру *Paramecium caudatum* (Рис. 1) в фазе замедленного роста. Сущность метода заключается в приготовлении водных экстрактов и водных растворов ацетоновых экстрактов пробы, и в воздействии полученных экстрактов на *Paramecium caudatum*. Изготовление водного экстракта осуществлялась согласно методу, описанному в источнике [3].

Культивирование *Paramecium caudatum* производилось по ГОСТу 31674-2012 [2]. Был осуществлен перевод инфузорий на дрожжевой корм. Инфузории содержались при температуре 25°C и при искусственном освещении в среде Лозина-Лозинского, приготовленной по ГОСТу 31674-2012 [2]. Был проведен анализ партии сена, предназначенной для кормления кроликов. Взвешивание необходимого количества корма производилось в двух конических колбах на лабораторных весах AJ-320SE. Приготовление экстрактов осуществлялось в этих же колбах. Дополнительно ставилась контрольная проба, где инфузории в микроаквариуме помещались в среду Лозина - Лозинского. Для отбора необходимого количества инфузорий был использован инсулиновый шприц. Оценку влияния токсикантов на тест-объект проводили с помощью иммунологических планшетов «Медполимер» с объемом ячейки 0,3 мл. Контроль над выживаемостью осуществлялся с использованием микроскопа МБС-9 при увеличении 100х. В контрольном растворе и водном экстракте контроль производился через 30 мин., 1 ч. и 2 ч. после начала опыта. В водном растворе ацетонового экстракта

контроль осуществлялся через 2 часа с момента начала опыта. Биотестирование проводилось в двукратной повторности для каждой пробы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Была произведена визуальная оценка корма. Выявлено, что в состав данного сена входят травы заливных лугов из семейств *Fabaceae* и *Gramineae*. Цвет зеленовато-желтый, что является хорошим показателем для бобово-злакового сена. В упаковке попадались раскрошенные стебли и пыль (рис. 2), которая вызывает чихание у кроликов. Наличие большого количества раскрошившихся частей растений может говорить о влажности сена менее 17%.

Непосредственно перед проведением биотестирования, была проверена чувствительность культуры *Paramecium caudatum* в растворе сульфата меди (хч) с концентрацией 0,01 мг/см<sup>3</sup>. Выживаемость культуры инфузорий через 2 ч составила 14,5%.

Далее определялась токсичность исследуемого корма. До начала опыта инфузории во всех исследуемых ячейках проявляли сильную подвижность. Сразу после добавления экстрактов отмечалось изменение в поведении простейших: увеличение скорости передвижения, а также частая смена направления движения. Через 30 минут инфузории в контрольном растворе и водном экстракте перемещались очень медленно, наблюдалась гибель клеток (оседание инфузорий на дно). Данные о выживаемости *Paramecium caudatum* представлены в таблице 1. По истечении 2 часов в ячейках с водным и ацетоновым экстрактами отмечали гибель около 70% инфузорий.

Результаты исследования представлены в гистограмме (рис. 3). Коэффициент выживаемости *Paramecium caudatum* составил в водном экстракте и водном растворе ацетонового экстракта менее 50%. Была установлена токсичность пробы, не потребовалось продолжения испытания на втором этапе. Исследуемый корм не рекомендуется скармливать животным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы проведена оценка токсичности сена с использованием биомоделей второго порядка - *Paramecium caudatum*. Использование метода биотестирования с применением инфузо-

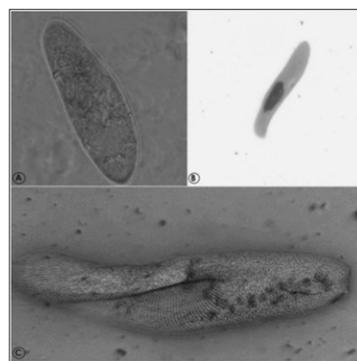


Рисунок 1. *Paramecium caudatum*: А- фазово-контрастная микроскопия; В- окраска по Фельгену; С- импрегнация азотнокислым серебром.

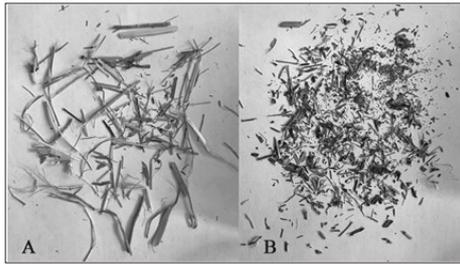


Рисунок 2. Визуальная оценка корма: А- обломки стеблей; В- пыль (раскрошенные листья и стебли)

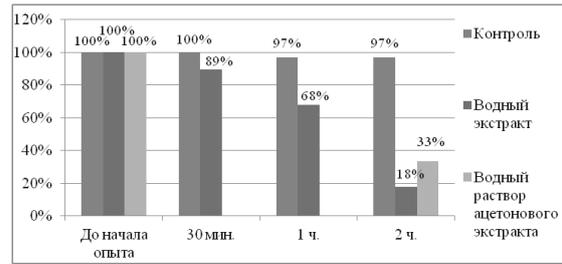


Рисунок 3. Результаты определения токсичности сена.

Таблица 1.

Данные о выживаемости *Paramecium caudatum*

Время	Номер лунки в микроквариуме				
	I	II	III	IV	V
<b>Выживаемость инфузорий в контрольном растворе</b>					
До начала опыта	6	6	6	6	6
Через 30 мин.	6	6	6	6	6
Через 1 ч.	6	5	6	6	6
Через 2 ч.	6	5	6	6	6
<b>Выживаемость инфузорий в водном экстракте</b>					
До начала опыта	5	5	5	7	6
Через 30 мин.	5	5	4	6	5
Через 1 ч.	5	3	3	4	4
Через 2 ч.	4	1	0	0	0
<b>Выживаемость инфузорий в водном растворе ацетонового экстракта</b>					
До начала опыта	8	9	7	8	7
Через 2 ч.	0	2	1	3	7

рий позволило получить быстрые и точные результаты, установить токсичность пробы. Токсичность сена определяют в основном пестициды и микотоксины. Скармливание загрязненных кормов приводит к хроническим токсикозам организма, снижает продуктивность животных, ухудшает их воспроизводительные функции. На качество корма также может повлиять нарушение его заготовки и хранения.

## ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 13496.0-2016 «Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб» – М.: Стандартинформ, 2016. – 16 с.
- ГОСТ 31674-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности» – М.: Стандартинформ, 2014. – 17 с.
- Гроздов А. Продолжение пути экспресс-метода определения токсичности на инфузориях парамециях // Комбикорма. – 2021. – №. 6. – С. 84–87.
- Использование тест-объекта *Paramecium cau-*

*datum* для определения острой токсичности физиологически активных веществ / В.А. Андреев, Е.Ю. Андреева, Л.П. Эрдниев, Я.А. Степанов, А.Ю. Микшта, И.В. Мокшанов, И.А. Ермолаева, Н.В. Степанова, В.Я. Апчел // Вестник

5. Профилактическое применение «Элитокса» у крупного рогатого скота / А. И. Козицына, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, А. И. Енукашвили // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2018. – №. 3. – С. 152–154.

6. Effects of diuron and carbofuran pesticides in their pure and commercial forms on *Paramecium caudatum*: The use of protozoan in ecotoxicology / Adrislaine S. Mansano, Raquel A. Moreira, Mayara Pierozzi, Thiessa M.A. Oliveira, Eny M. Vieira, Odete Rocha, Mirna H. Regali-Seleghim // Environmental pollution. – 2016. – Т. 213. – С. 160–172.

7. Technical note: influence of feed on image quality of abdominal ultrasonography in New Zealand white kits / K.G. Silva, C. Andrade, L.B. Costa, C.S. Sotomaior // World Rabbit Science. – 2017. – Т. 25. – №. 4. – С. 339–343

## EVALUATION OF THE TOXICITY OF FORB HAY BY BIOTESTING METHOD USING *PARAMECIUM CAUDATUM*

Larisa Yu. Karpenko, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., [orcid.org/0000-0003-3005-0968](https://orcid.org/0000-0003-3005-0968)

A.A. Solovieva, I.A. Makhnin

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Today, the topic of assessing the toxicity of feed is relevant. In Russia, the production of environmentally friendly products is one of the priority areas in agriculture. Eating feed contaminated with industrial waste, pesticides, mycotoxins by domestic and farm animals can adversely affect their health. In this work, the quality of mixed grass hay was assessed by biotesting using *Paramecium caudatum* test organisms. The essence of the method lies in the preparation of aqueous extracts and aqueous solutions of acetone extracts of the sample and the effect of the obtained extracts on *Paramecium caudatum*. This method is convenient because you can quickly get the necessary results regarding the toxicity of the sample. The study was carried out on the basis of the laboratory of the Department of Biochemistry and Physiology of the St.

Petersburg State University of Veterinary Medicine. Less than 50% of *Paramecium caudatum* survived in an aqueous extract and an aqueous solution of an acetone extract, the toxicity of the sample was established according to GOST 31674-2012 «Feeds, compound feeds, material for compound feeds. Methods for the determination of common toxicity»

**Key words:** biotesting, infusoria, *Paramecium caudatum*, toxicity, hay.

#### REFERENCES

1. GOST 13496.0-2016 “Mixed feed, feed raw materials. Sampling methods” – M.: Standartinform, 2016. – 16 p.  
2. GOST 31674-2012 “Feed, feed, feed raw materials. Methods for determining general toxicity” – M.: Standartinform, 2014. – 17 p.  
3. Grozdov A. Continuation of the path of the express method for determining toxicity on ciliates paramecia // Compound feed. – 2021. – no. 6. – P. 84–87.  
4. Using the test object *Paramecium caudatum* to determine the acute toxicity of physiologically active substances / V.A. Andreev, E.Yu. Andreeva, L.P. Erdniev, Ya.A. Stepanov, A.Yu. Mikshita, I.V. Mokshanov, I.A. Ermolaeva, N.V. Stepanova, V.Ya. Apchel // Bulletin

5. Kozitsyna A. I., Karpenko L. Yu., Bakhta A. A., Yenukashvili A. I. Prophylactic use of Elitox in cattle // Normative-legal regulation in veterinary medicine. – 2018. – no. 3. – S. 152-154.  
6. Effects of diuron and carbofuran pesticides in their pure and commercial forms on *Paramecium caudatum*: The use of protozoan in ecotoxicology / Adrislaine S. Mansano, Raquel A. Moreira, Mayara Pierozzi, Thiessa M.A. Oliveira, Eny M. Vieira, Odete Rocha, Mirna H. Regali-Selegim // Environmental pollution. – 2016. – T. 213. – С. 160–172.  
7. Technical note: influence of feed on image quality of abdominal ultrasonography in New Zealand white kits / K.G. Silva, C. Andrade, L.B. Costa, C.S. Sotomaior // World Rabbit Science. – 2017. – T. 25. – №. 4. – С. 339–343

УДК 636.271.082.21:575

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.119

## ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ–ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ПЛЕМЕННОМ РЕПРОДУКТОРЕ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Олонцев Вадим Акимович<sup>1</sup>*

*Уколов Петр Иванович<sup>2</sup>, канд.биол.наук, доц.*

*Шараськина Ольга Геннадьевна<sup>2</sup>, канд.биол.наук, доц.*

<sup>1</sup>*АО «Хаврогорское», Россия*

<sup>2</sup>*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Оценки племенной ценности производителей и племенного поголовья крупного рогатого скота используют различные информационно-аналитические модели и статистические методы, в том числе определение племенной ценности животных с применением методики BLUP и методологии BLUP AM, для последующего перехода на прогнозируемую геномную SNP-селекцию. Исследование проводилось на репродукторном поголовье коров холмогорской породы Архангельской области, Холмогорского района. Проведен генеалогический анализ спонтанной популяции коров первотелок холмогорской породы представлена потомством 66 быков, которые были оценены по основным продуктивным показателям и племенной ценности (ПЦ). Проведена ранговая оценка производителей по эффективности продуктивного вклада дочерей, ПЦ быков по удою и МДЖ, МДБ. Исследования подтвердили литературные данные о возможности и эффективности использования фантомных популяций КРС в оценке племенной ценности производителей.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, BLUP, племенная ценность, холмогорская порода, бык-производитель.

### ВВЕДЕНИЕ

При разработке методов оценки племенной ценности производителей и племенного поголовья крупного рогатого скота используют различные информационно-аналитические модели и статистические методы. Так, например, В.П. Прожерин и В.Л. Ялуга (2019), по результатам своих исследований сформировали и предложили модель для расчета прогноза племенной ценности холмогорского скота, используя, в том числе, данные по первой законченной лактации.

О необходимости перехода на генетическую оценку методом BLUP и методологии BLUP AM, для последующего перехода на прогнозируемую геномную SNP-селекцию отмечают в своих исследованиях В.М. Кузнецов (2003), Misztal I. с колл. (2015г), так как она представляет широкие возможности совершенствования разделения генетической и средовой составляющих в оцен-

ке, за счёт использования статистических моделей смешанного типа, характеризующих развитие оцениваемого признака в фантомной, выборочной популяции.

Преимуществом метода BLUP, при сравнении его с методом «дочери сверстницы» (ДС), является то, что дочери и сверстницы одновременно и являются сверстницами друг другу, в то время как при модифицированном методе сравнения со сверстницами (МСС) группа сверстников часто происходит от небольшого числа производителей, чей генетический уровень племенной ценности не является случайным. В результате полученная разница в продуктивности не может отражать истинную генетическую ценность животного в популяции, а зависит от группы сравнения, особенно если сверстницами являются дочери быков, полученных в другой популяции (специфика английского и датского методов оценки производи-

телей по качеству потомства). Немаловажным является и то что результаты данной оценки животных относительно генетической базы выбранной для сравнения популяции позволяют учитывать и проводить корректировку селекционного процесса (направленность) путем ротации производителей в другие породные популяции. О необходимости предварительной корректировки учетных данных более оправданно делать это для тех внешних эффектов, которые нуждаются в множественных корректировках. Эффекты, требующие дополнительной корректировки, должны учитываться в модели. В любом случае следует производить корректировку на популяционное среднее, а не на крайний класс.

Факторы предварительной корректировки должны обновляться как можно чаще (по крайней мере, один раз на поколение) и быть специфичными для разных периодов времени [7].

В то время как при использовании показателей молочной продуктивности дочерей и сверстниц за разные годы, при оценке методом МСС, результативность полностью относится к племенной ценности быка и не корректируется на генетическое улучшение популяции в целом; однако, высокая взаимосвязь оценок, полученных разными методами, позволяет снизить отрицательные воздействия, связанные с перераспределением быков при переходе на оценку племенной ценности методом BLUP, что отражает его эффективность. Кроме того, по данным литературных источников [2], представленным методом можно с высокой точностью получить оценку маточного поголовья и ремонтного молодняка в стаде, а любая статистическая обработка данных, обусловленная или обоснованная генетической селекцией, является составной частью GES (система генетической оценки, включающая все аспекты от структуры популяции и сбора данных до публикации результатов).

Теоретической основой исследования послужили модели геномной надежности оценки генотипа животных для последующей корректировки до уровня реализованных. Процедура корректировки значений геномной надежности с использованием результатов проверки генома по тесту Interbull GEV (Мангисаари и др., 2010). Interbull рекомендует следовать процедуре, разработанной Лю и др. (2017) и доступной модели анализа без учета поправок усложняющих их [6].

Цель исследований: определение племенной ценности животных с применением методики BLUP в изучаемой популяции коров холмогорской породы; выявление животных с наивысшей племенной ценностью и их отбор в быкопроизводящую группу; закрепление полезных генотипических и фенотипических признаков; создание массива холмогорского поголовья для объективной оценки в ранге мировых показателей селекции.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Расчёт племенной ценности (EBV) коров и быков молочного направления продуктивности проводили на основе метода BLUP AM; для разработки статистических моделей развития при-

знаков молочной продуктивности в популяции использовали модели смешанного типа. Были выполнены необходимые требования для использования указанного метода в части точности и достоверности системы генетической идентификации животных, наличие качественных и достоверных исходных данных о продуктивности коров по статистически значимому и достоверному количеству признаков. Выбраны и использованы современные, надежные и апробированные популяционно-статистические методы расчета показателей [8] для получения достоверных данных и объективной их оценки в том числе и для каждого животного по заданным признакам.

При принятии решения о статистической обработке и анализе эффектов в рамках модели учитывали такие факторы как: одновозрастность и численность поголовья групп; оценки параметров во времени, использование корректировочных коэффициентов (по внешним факторам, скорректированных или включенных в модель для компонентов дисперсии).

При рассмотрении эффекта как фиксированного или случайного учитывали следующие аспекты: наличие достаточных данных, позволяющих предположить, что эффект не является случайно связанным с основным случайным эффектом; размер групп является большим; а сам эффект имеет повторяющийся характер и используется для выяснения временной тенденции. Проведено прямое измерение признаков и использование метрической системы сбора учетных данных, использованы схемы учета, обеспечивающие точный сбор информативного потока через систему «Селэкс», с применением программного обеспечения BLUPF 90, а также программного обеспечения MO Excell.

При формировании фантомных родительских групп, учитывали наличие импортированных животных, для возможности оценить их в рамках национальной GES. Фантомные родительские группы соответствовали требованиям по численности (не менее 10-20 гол. животных), хотя как указывают данные литературы [8], для признаков с низкой наследуемостью могут потребоваться более крупные группы. Оценка племенной ценности (ПЦ) проводили по основным селекционируемым признакам: удой (кг), массовая доля жира (МДЖ); содержание молочного жира (Жкг); массовая доля белка (МДБ); содержание молочного белка (Бкг). С целью гармонизации оценок использованы максимально приближенные принципы формирования массивов данных и используемых статистических моделей, включающих один фиксированный (систематический) эффект среды хозяйство/год/сезон отёла.

Исследования проводилось на фантомной популяции коров холмогорской породы племенного репродуктора «Хаврогорское» Архангельской области. Популяция включала в себя 519 коров первой лактации с данными по молочной продуктивности. Для оптимизации и сокращения информационного потока объемные названия линий представлены в виде их шифра.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам генеалогического анализа спонтанная популяция коров первотелок холмогорской породы представлена потомством 66 быков, которые были оценены по основным продуктивным показателям и племенной ценности (ПЦ). Проведена ранговая оценка производителей по эффективности продуктивного вклада дочерей, ПЦ быков по удою и МДЖ, МДБ; а также по показателям общего выхода Жкг в обследованной популяции, и в пределах лидирующих линий (табл. 1). Оценка проведена и представлена по сопоставимым группам коров, материал обработан с использованием МАСЕ (Международная комплексная оценка быков), и подробной детализацией, необходимой для создания информационных сайтов (включая таблицы общей статистики и EBV быков для искусственного осеменения).

В таблице 1 представлены 4 основных линии: Лимона, Наилучшего, Цветка и Вис Бэк Айдиал, отражающие уровень и параметры ПЦ в данной популяции.

При оценке ПЦ нами определена лидирующая линия №19 с соответствующими показателями племенной ценности: по удою, МДЖ, МДБ, Жкг, Бкг соответственно: +123,77; 0,00; +4,66; -0,01; +3,57. Второе место в ходе оценки заняла линия №1 со следующими показателями: +9,65; 0,00; +0,44; 0,00; +0,20. Третье место у линии №15 с показателями ПЦ соответственно: +1,60; 0,00; +0,12; 0,00; +0,02. И замыкает четверку лидеров линия №17 с показателями ПЦ: -134,85 кг; 0,00; +0,02; -5,08; -3,57кг.

Рейтинговая оценка быков лидирующих линий (таблица 2) показала большой размах изменчивости ПЦ по удою от +798 кг (бык Хенкель 331) до +407,15 кг (Цуг 1660), причем кровность быка Хенкель составила 9% по голштинской (улучшающей) породе, а быка Цуг – 38%. Следовательно, значение голштинской породы (ГП) в оценке кровности линии по ней у Лимона не оказала существенного улучшающего эффекта, а фактически снизила потенциал удоя на

-407,15 кг. В линии Наилучшего 7752 выделен лидер по племенной ценности бык Цеховик 5569 со следующими показателями ПЦ: по удою +601,17 кг; МДЖ -0,16%; Жкг +14,95 кг; МДБ -0,01%; Бкг +17,42 кг. Данный бык имеет кровность по улучшающей ГП 42%, в то время как бык в линии Лимона с кровностью по ГП 38% стал ухудшателем по удою. С наименьшими показателями племенной ценности в результате оценки стал бык Шпиль 1925 с показателями: по удою 600,26 кг; МДЖ 0,00%; Жкг -22,61 кг; МДБ 0,00%; Бкг -18,78 кг.

В линии Вис Бэк Айдиал лидером стал бык Ларго, чистопородный голштинский, с соответствующими показателями племенной ценности: по удою +424,52 кг; МДЖ -0,1%; Жкг +12,41 кг; МДБ -0,01%; Бкг +12,75 кг. Минимальные показатели ПЦ по удою -825,03 кг, МДЖ -0,1%; Жкг -35,98 кг; МДБ +0,05 %; Бкг -22,59 кг. в этой линии зафиксированы у быка Партос 1241 с кровностью по ГП 69%; снижение кровности на 30%

проявилось в отрицательной эффективности по удою и МДЖ, и как следствие к снижению общего выхода молочного жира. Линия Цветка представлена лидером Футбол (чистопородный бык холмогорской породы) с потенциалом: по удою +62,36 кг; МДЖ +0,03%; Жкг +3,89 кг; МДБ +0,02%; Бкг +2,82 кг. Аутсайдером в линии стал бык Песок с ПЦ: удой -399,07 кг; МДЖ +0,03%; Жкг -14,51 кг; МДБ +0,00 %; Бкг -12,09 кг.

Общий анализ генетической и племенной ценности показал разные методы похода в формировании заводских линий племенного репродуктора «Холмогорское» холмогорской породы коров: так бык Ларго, чистопородный голштинский, выбран по ПЦ в качестве коренного улучшателя и повышения кровности данной линии в обследованной популяции холмогорского скота; а бык Партос 1241 с кровностью по ГП 69%; не оказал положительного эффекта в данной линии, показав отрицательные тенденции подбора и в фантомной популяции по обильно и жирномолочности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования подтвердили литературные данные о возможности и эффективности использования фантомных популяций КРС в оценке племенной ценности производителей.

Заводские линии племенного репродуктора «Хаврогорское» холмогорской породы коров формируются разными методами породного и межпородного подборов родительских пар. Так бык Ларго, чистопородный голштинский, выбран по ПЦ в качестве коренного улучшателя и повышения кровность данной линии и обследованной популяции холмогорского скота; а бык Партос 1241 с кровностью по ГП 69%; не оказал положительного эффекта в данной линии, показав отрицательные тенденции подбора и в фантомной популяции по обильно и жирномолочности.

При ранговой оценке лидером в обследованной популяции оказался бык Хенкель 331 - 9% кровности по голштинской породе; с показателями ПЦ: по удою +798 кг.; МДЖ -0,08%; Жкг +26,87кг.; МДБ -0,02%; Бкг +24,76кг.

Для сохранения породных особенностей коров холмогорской породы и увеличение породного поголовья задачи и направленность селекции в репродукторах должны сохранять приоритет кровности по заявленной «холмогорской» породе, используя при этом не только оценку ПЦ по показателям молочной продуктивности, но и возвратный тип скрещивания или прилитие крови для поддержания кровности у потомства по холмогорской породе.

При формировании быкопроизводящей группы коров учитывать не только оценку ПЦ по основным секционированным признакам УДОЙ, МДЖ, МДБ, но и баланс кровности для сохранения генетики в изученных линиях и популяции коров холмогорской породы племенного репродуктора «Хаврогорское».

Для приведения в соответствие с целью участия в глобальных международных рейтингах и оценки ПЦ быков, необходимо скорректировать

Таблица 1.

Лидирующие линии в обследованной спонтанной популяции холмогорской породы коров племенного репродуктора «Хаврогорское».

№ и название линии	Код линии	Быков, гол	%	Племенная ценность				
				Удой	МДЖ	Жкг	МДБ	Бкг
Лимона	19	15	2,9	+123,77	0,00	+4,66	-0,01	+3,57
Наилучшего 7252	15	19	3,6	+9,65	0,00	+0,44	0,00	+0,20
Вис Бэк Айдиал 1013415	1	12	2,3	+1,60	0,00	+0,12	0,00	+0,02
Цветка	17	12	2,3	-134,85	0,00	-5,08	0,02	-3,57

Таблица 2.

Ранговое распределение быков (лидер, аутсайдер) при их оценке ПЦ по показателям продуктивности в пределах линий и популяции.

Инв. номер быка	Кличка	Код линии	ПЦ по удою, кг	ПЦ по МДЖ, %	ПЦ по Жкг, кг	ПЦ по МДБ, %	ПЦ по Бкг, кг
331	Хенкель	19,00	+798,10	-0,08	+26,87	-0,02	+24,76
423	Буран	19,00	+603,86	+0,09	+27,79	-0,04	+16,91
647	Циркон	19,00	+544,30	-0,04	+19,68	0,00	+16,88
1660	Цуг	19,00	-407,75	+0,06	-14,04	+0,02	-11,38
614921 16	Ларго	1,00	+424,52	-0,10	+12,41	-0,01	+12,75
2262	Рокот	1,00	+265,06	-0,14	+4,71	+0,02	+7,97
6	Хагрид	1,00	+147,43	+0,05	+7,90	+0,02	+5,26
1241	Партос	1,00	-825,03	-0,10	-35,98	+0,05	-22,59
274	Футбол	17,00	+62,36	+0,03	+3,89	+0,02	+2,82
334	Парус	17,00	+36,43	-0,08	-0,51	+0,03	+1,63
648	Ноябрь	17,00	-12,17	+0,03	+0,86	0,00	-0,57
397	Песок	17,00	-399,07	+0,03	-14,51	0,00	-12,09
5569	Цеховик	15,00	+601,17	-0,16	+14,95	-0,01	+17,42
5264	Цезарь	15,00	+239,79	-0,13	+4,99	-0,07	+4,59
62	Чайзер	15,00	+196,48	-0,13	+2,56	+0,02	+6,84
866	Берег	15,00	-279,58	+0,03	-10,25	+0,02	-7,70

местные данные с Глобальным стандартом данных сельскохозяйственных животных.[6] В частности, ICAR, для генетической оценки молочного скота, рекомендует всем странам создавать национальные GES для всех признанных на местном и международном уровне пород. При этом руководствоваться тем, что отнесение животного к определенной породе оправдано, если 75% генов животного происходят от этой породы (или же если и бык-производитель, и прародитель по материнской линии происходят от оцениваемой породы).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Геномная селекция как основа племенной работы (обзор) / А. Е. Калашников, А. И. Голубков, В. Г. Труфанов [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 7(172). – С. 163-170. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-7-163-170. – EDN PQRGJ.
2. Кузнецов, В. М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP / В. М. Кузнецов. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. – 358 с.
3. Кузнецов, В. М. Оценка племенной ценности молочного скота методом BLUP / В.М. Кузнецов // Зоотехния. – 1995. – № 11. – С. 8-1
4. Олонцев, В. А. Проблема воспроизводства чистопородного поголовья для сохранения уникальных свойств аборигенных пород крупного рогатого скота России / В. А. Олонцев, П. И. Уколов, О. Г. Шараскина // Вопросы норматив-

но-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 102-105. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.102. – EDN TWSSZT.

5. Совершенствование методов оценки племенной ценности ремонтных телок холмогорской породы / В. П. Прожерин, В. Л. Ялуга, И. В. Кувакина, И. В. Селькова // Эффективное животноводство. – 2019. – № S5. – С. 87-89. – DOI 10.24411/9999-007A-2019-1046. – EDN IMUPAJ.
6. A technical document on derivation and application of adjustment factor for genomic reliability values/ Z. Liu, P. M. VanRaden, M.H. Lidauer, M. P. L. Calus, H. Benhajali, and V. Ducrocq. URL: [https://interbull.org/static/web/A\\_technical\\_document\\_on\\_derivation\\_and\\_application\\_of\\_adjustment.pdf](https://interbull.org/static/web/A_technical_document_on_derivation_and_application_of_adjustment.pdf) (accessed date: 10.01.2023)
7. Design and optimization of animal breeding programmers / J. C. M. Dekkers [et al.] //Iowa State university lecture notes. – 2004. – URL: <http://www.anslab.iastate.edu/class/ans652x/chapter1.pdf> (accessed date: 10.01.2023).
8. Henderson, C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model/ C. R. Henderson // Biometrics. – 1975. – Vol. 31. – P. 423–447.
9. Textbook animal breeding: Animal breeding and genetics for BSc students. Center for genetic resources and animal breeding and genetics group / Wageningen university and research center. – 2014. – 311 p.
10. Mrode, R. A. Linear models for the prediction of animal breeding values / R. A. Mrode.; CAB Inter-

national. – 2nd ed. – Wallingford, 2005. – 368 p.  
11. Manual for BLUPF90 family of programs / I. Misztal [et. al.]; University of Georgia, Athens, USA, 2015.  
12. April 2020: Genetic Base Change / H.D. Norman,

P. VanRaden, G. Wiggans, Council on Dairy Cattle Breeding. URL: [https://uscddb.com/wp-content/uploads/2020/02/Norman-et-al-Genetic-Base-Change-April-2020-FINAL\\_new.pdf](https://uscddb.com/wp-content/uploads/2020/02/Norman-et-al-Genetic-Base-Change-April-2020-FINAL_new.pdf) (accessed date: 14.01.2023)

## EVALUATION OF THE BREEDING VALUE OF SIRES IN THE BREEDING REPRODUCER OF THE Kholmogory BREED OF CATTLE

Vadim A. Olontsev<sup>1</sup>

Petr I. Ukolov<sup>2</sup>, PhD in Biological Sciences, Docent

Olga G. Sharaskina<sup>2</sup>, PhD in Biological Sciences, Docent

<sup>1</sup>JSC Khavrogorskoe, Russia

<sup>2</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Estimates of the breeding value of producers and breeding stock of cattle use various information and analytical models and statistical methods, including the determination of the breeding value of animals using the BLUP methodology and the BLUP AM methodology, for the subsequent transition to predictive genomic SNP selection. The study was conducted on the reproductive population of cows of the Kholmogory breed of the Arkhangelsk region, Kholmogory district. A genealogical analysis of a spontaneous population of cows of first-calf heifers of the Kholmogory breed was carried out, represented by the offspring of 66 bulls, which were evaluated according to the main productive indicators and breeding value (PC). A rank assessment of sires was carried out according to the efficiency of the productive contribution of daughters, bulls' PC for milk yield and MJ, MDB. The studies confirmed the literature data on the possibility and effectiveness of using phantom cattle populations in assessing the breeding value of producers.

**Key words:** cattle, BLUP, breeding value, Kholmogory breed, sire.

### REFERENCES

1. Genomic selection as the basis of breeding work (review) / A. E. Kalashnikov, A. I. Golubkov, V. G. Trufanov [et al.] // Vestnik KrasGAU. - 2021. - No. 7(172). - S. 163-170. - DOI 10.36718/1819-4036-2021-7-163-170. -EDN PQRGJJ.
2. Kuznetsov, V. M. Methods of breeding assessment of animals with an introduction to the theory of BLUP / V. M. Kuznetsov. - Kirov: Zonal Research Institute of Agriculture of the North-East, 2003. - 358 p.
3. Kuznetsov, V.M. Evaluation of the breeding value of dairy cattle using the BLUP method / V.M. Kuznetsov // Zootechnics. - 1995. - No 11. - S. 8-1
4. Olontsev, V. A. The problem of reproduction of purebred livestock to preserve the unique properties of native breeds of cattle in Russia / V. A. Olontsev, P. I. Ukolov, O. G. Sharaskina // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - S. 102-105. - DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.102. - EDN TWSSZT.
5. Prozherin V. P., Yaluga V. L., Kuvakina I. V., Selkova I. V. Improving the methods for assessing the breeding value of replacement heifers of the Kholmogory breed // Effective animal husbandry. - 2019. - No. S5. - S. 87-89. - DOI 10.24411/9999-007A-2019-1046. - EDN IMUPAJ.
6. A technical document on derivation and application of adjustment factor for genomic reliability values/ Z. Liu, P.

- M. VanRaden, M.H. Lidauer, M. P. L. Calus, H. Benhajali, and V. Ducrocq. URL: [https://interbull.org/static/web/A\\_technical\\_document\\_on\\_derivation\\_and\\_application\\_of\\_adjustment.pdf](https://interbull.org/static/web/A_technical_document_on_derivation_and_application_of_adjustment.pdf) (accessed date: 10.01.2023)
7. Design and optimization of animal breeding programmers / J. C. M. Dekkers [et al.] //Iowa State university lecture notes. - 2004. - URL: <http://www.anslab.iastate.edu/class/ans652x/chapter1.pdf> (accessed date: 10.01.2023).
8. Henderson, C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model/ C. R. Henderson // Biometrics. - 1975. - Vol. 31. - P. 423-447.
9. Textbook animal breeding: Animal breeding and genetics for BSc students. Center for genetic resources and animal breeding and genetics group / Wageningen university and research center. - 2014. - 311 p.
10. Mrode, R. A. Linear models for the prediction of animal breeding values / R. A. Mrode.; CAB International. - 2nd ed. - Wallingford, 2005. - 368 p.
11. Manual for BLUPF90 family of programs / I. Misztal [et. al.]; University of Georgia, Athens, USA, 2015.
12. April 2020: Genetic Base Change / H.D. Norman, P. VanRaden, G. Wiggans, Council on Dairy Cattle Breeding. URL: [https://uscddb.com/wp-content/uploads/2020/02/Norman-et-al-Genetic-Base-Change-April-2020-FINAL\\_new.pdf](https://uscddb.com/wp-content/uploads/2020/02/Norman-et-al-Genetic-Base-Change-April-2020-FINAL_new.pdf) (accessed date: 14.01.2023)

УДК 619:574.3

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.123

## АЭРОГЕННЫЙ ПУТЬ ПОСТУПЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ В ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО

Романов А.Ю.<sup>1</sup>, аспирант

Аршаница Н.М.<sup>1</sup> канд.биол.наук,

Стекольников А.А.<sup>2</sup>, канд.биол.наук

Хамзин С.В.<sup>2</sup>, бакалавр

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Исследования показали, что поступление металлов и других загрязняющих веществ аэрогенным путем в Ладожское озеро связано с наличием как удаленных, так и местных источников поступления в атмосферу. В этом отношении Ладожское озеро находится в уязвимом состоянии, что показали исследования – так как нередко содержание металлов в атмосферных осадках выше, чем в воде. Особенно

это опасно для мелководной литоральной зоны озера, где кратность разбавления низка из-за объема воды. Это показало их наличие в воде, донных отложениях и рыбах, а главное – воздействие на биоту и прежде всего на ихтиофауну, так как рыбы способны накапливать патологическую информацию, в течение своего жизненного цикла. На этих акваториях токсикозы стали массовым явлением, что сказало и на естественном воспроизводстве рыб с пролонгированным действием на популяции и ихтиоциноз в целом.

Поступление металлов и других загрязняющих веществ органической природы (ксенобиотиков) в виде сухих и мокрых осадков – формирует загрязненный поверхностный сток, что связано с трудностями в проведении профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** аэрогенный путь, литоральная зона, загрязнения, металлы, биотестирование, кислотные дожди, поверхностный сток.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Загрязнение поверхностных вод приняло глобальный характер с региональными и локальными особенностями. Одной из основных причин этого явления стало распространение загрязняющих веществ, прежде всего металлов и ксенобиотиков, аэрогенным путем на большие расстояния, и этот процесс стал неуправляемым [1]. Одним из проявлений этого процесса стали так называемые «кислотные дожди» в результате которых тысячи водоемов по всему миру были обезрыблены, а снижение водородного показателя (рН) в кислую сторону – активирует действие металлов [2]. Проблема аэрогенного загрязнения водоемов стала настолько значимой, что по этому вопросу есть решение ООН и ряда международных конференций.

Ладожское озеро – крупнейший водоем Европы и источник водоснабжения г. Санкт-Петербурга, оно имеет огромный запас пресной воды – 847,8 км<sup>3</sup>, площадь зеркала 17765 км<sup>2</sup>, и в связи с этим в целом не испытывает выраженного влияния загрязняющих веществ, которое четко проявляется в литоральной мелководной зоне озера, площадь которой 2543 км<sup>2</sup>, а объем водной массы всего 9,67 км<sup>3</sup> и разбавление загрязняющих веществ, поступающих на эту акваторию различными путями (со сточными водами, аэрогенным путем, загрязненным поверхностным стоком), минимальное [3]. Прежде всего это сказало на рыбах как чувствительных долгоживущих организмах, способных накапливать патологическую информацию. На всех акваториях литоральной зоны отмечено массовое поражение рыб токсикозами и нарушение их воспроизводства. Это вызвано суммарным воздействием загрязняющих веществ, включая металлы, которые обнаружены в воде, донных отложениях и рыбах [4,5,6].

Предыдущие исследования аэрогенного поступления загрязняющих веществ в другие водоемы региона, показали их весьма значимое участие в их загрязнении и поражении рыб токсикозом [7,8]. В непосредственной близости от южного побережья Ладожского озера, имеется мощные источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Так, предприятия г.Кириши, включая ГРЭС, ежегодно выбрасывает в атмосферу более 200 тысяч тонн множества наименований загрязняющих веществ. Целью исследования было определить в атмосферных осадках наличие металлов, их концентрацию и токсичность.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Атмосферные осадки (дождь) неоднократно

отбирались на трех участках южного побережья Ладожского озера, там же отбирались пробы воды и осадков. Осадки исследовались на содержание 12 металлов. Биотестирование проб воды проводили по общепринятой методике в остром и хроническом экспериментах (ФР.1.39.2007.03222). Химико-аналитические исследования проб воды и атмосферных осадков выполнены в исследовательской лаборатории продуктов питания и объектов природы «АНАЛЭКТ» института Минздрава РФ, методом атомно-абсорбционной спектроскопии по утвержденным методикам.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследования по содержанию металлов в пробах дождя представлены в таблице 1. Показано, что все исследуемые металлы обнаружены во всех пробах. Отмечены существенные колебания концентраций тяжелых металлов – от нормы до превышения в несколько раз, а по меди и цинку еще выше.

Содержание таких опасных металлов как кадмий, свинец и мышьяк было низким и в отдельных случаях незначительно превышало норматив. Необходимо отметить наличие в пробах самого токсичного металла – ртути. Превышение ртути указывает на источник поступления, так как этот металл обнаружен в воде озера, а главное в рыбах, в количествах близких к нормативу, а иногда превышающих его [2]. Колебания в содержании металлов в осадках объясняется интенсивностью их поступления в атмосферу, направлением ветра и пр. В таблице показано, что и в воде прибрежных акваторий содержание металлов существенно колеблется.

Наше исследование рыб, как общепринятых индикаторов качества вод, показало их массовое поражение в литоральной мелководной зоне водоема, где разбавление. всех токсикантов минимальное, и весьма значимую роль токсикантов поступающих аэрогенным путем в формировании токсикологического режима. Исследование в Свирской губе однозначно показало доминирование аэрогенного пути в формировании в загрязнении этой акватории, и формировании загрязненного поверхностного стока. Тогда как в соседней Волховской губе доминируют местные источники загрязнения, включающие сточные воды – стоки Сяського ЦБК, сток г. В.Новгорода, Киришей и Волхова. Шлиссельбургская губа загрязняется как аэрогенным поступлением загрязняющих веществ, так и с поверхностным стоком и сточными водами. Мощное стоковое поступление

Таблица 1.

Результаты исследования концентрации тяжелых металлов в атмосферных осадках южных районов Ладожского озера

Места отбора проб	Металлы мг/л											
	Al	V	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Pb	Hg
1.Побережье Шлиссельбургской губы.	0,041-0,172	0,002-0,008	0,011-0,095	0,002-0,035	0,003-0,029	0,003-0,016	0,020-0,139	0,017-0,054	0,014-0,051	0,002-0,031	0,001-0,019	0,00002-0,00004
2.Побережье Волховской губы	0,065-0,213	0,001-0,007	0,017-0,271	0,003-0,041	0,002-0,031	0,002-0,031	0,031-0,216	0,019-0,052	0,012-0,039	0,003-0,029	0,002-0,011	0,00002-0,00007
3.Побережье Свирской губы	0,042-0,117	0,002-0,005	0,019-0,111	0,004-0,034	0,001-0,027	0,003-0,023	0,029-0,116	0,012-0,027	0,009-0,019	0,002-0,017	0,002-0,009	0,00001-0,00003
4. Содержание в воде Волховской губы	0,038-0,158	0,002-0,006	0,014-0,140	0,001-0,094	0,005-0,023	0,008-0,016	0,021-0,139	0,011-0,021	0,011-0,016	0,001-0,011	0,002-0,011	0,00001-0,00008
5. ПДКвр	0,04	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,05	0,002	0,005	0,006	0,00001

более чистой воды из открытой части озера благоприятно сказывается на токсикологический режим этой акватории. Биотестирование проб атмосферных осадков показало их высокий уровень токсичности, что связано с суммарным действием на тест-объект *Daphnia Magna Straus*, не только металлов, но и других токсикантов органической природы – ксенобиотиков и др. Результаты биотестирования воды из озера оказались токсичными только в хроническом эксперименте и во всех случаях, что свидетельствует о значимости аэрогенного пути в загрязнении водоема.

Мероприятия по профилактике аэрогенного поступления загрязняющих веществ ограничены, так как этот путь и формируемый им загрязненный поверхностный сток вышел из-под контроля.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что все исследованные металлы обнаружены во всех пробах осадков, нередко в концентрациях выше нормативных, а аэрогенный путь их поступления приобретает важное значение в формировании токсикологического режима на акватории литоральной зоны, с воздействием на ихтиофауну. Это подтверждается исследованиями рыб – интегральными показателями токсикологического режима. Суммарное действие загрязняющих веществ атмосферных осадков на водные организмы подтверждается и результатами биотестирования. Аэрогенный путь поступления загрязняющих веществ и формирование им загрязненного поверхностного стока практически неуправляемы, а потому профилактические мероприятия крайне ограничены.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аршаница, Н.М. Эколого-токсикологическая оценка аэрогенного пути загрязнения рыбохозяйственных водоемов / Н.М. Аршаница, О.А. Ляшенко, М.Р. Гребцов, А.А. Стекольников // Ветеринарный врач. – Казань. – 2013. – № 1. – С. 6–9.  
2. Гребцов, М.Р. К вопросу аэрогенного поступления металлов в Волховскую губу Ладожского

озера / М.Р. Гребцов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 374-376.

3. Гребцов, М.Р. Содержание металлов в рыбах Волховской губы Ладожского озера / М.Р. Гребцов // Материалы III Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов. – СПб. – 2014. – С. 72–74.

4. Гребцов, М.Р. Содержание металлов в рыбах и среде их обитания Волховской губы Ладожского озера / М.Р. Гребцов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 226-229.

5. Науменко М.А. Морфология и особенности гидрологического режима Ладожского озера / М.А. Науменко, С.Г. Каретников // Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее – СПб. – Наука, 2002. – 16 - 49 с.

6. Моисеенко, Т.И. Водная экотоксикология, теоретические и практические аспекты / Т.И. Моисеенко. – Москва : Наука, 2006. – 399 с.

7. Попов П.А. оценка эколого-токсикологического состояния водоемов методами ихтиоиндикации / П.А. Попов – Новосибирск - 2002. – 269 с.

8. Романов, А.Ю. Современный ихтиотоксикологический режим Волховской губы Ладожского озера / А.Ю. Романов, Н.М. Аршаница, М.Р. Гребцов, А.А. Стекольников и др. // Международный вестник ветеринарии. – СПб. – 2021. – № 4. – С. 103–108.

9. Романов, А.Ю. Современный эколого-ихтиотоксикологическое состояние Шлиссельбургской губы Ладожского озера / А.Ю. Романов, Н.М. Аршаница, Н.М. // Международный вестник ветеринарии. – СПб. – 2023. – № 1. – С. 128-135

10. Семенов В.В. Химическое загрязнение поверхностных водоемов России / В.В. Семенов, Перевозников М.А. и др. // Нестор-История – СПб – 2014 – 254 С.

11. Стекольников, А.А. Особенности сезонного эколого-токсикологического состояния реки Волхов / А.А. Стекольников // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 236–241.

## AEROGENIC ROUTE OF METALS ENTERING LAKE LADOGA

A.Yu. Romanov<sup>1</sup>, PhD student  
N.M. Arshanitsa<sup>1</sup>, PhD in Biology,  
A.A. Stekolnikov<sup>2</sup>, PhD in Biology  
S.V. Khamzin<sup>2</sup>, bachelor

<sup>1</sup>St. Petersburg branch of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Russia

<sup>2</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Studies have shown that the entry of metals and other pollutants by aerogenic means into Lake Ladoga is associated with the presence of both remote and local sources of entry into the atmosphere. In this regard, Lake Ladoga is in a vulnerable state, as studies have shown – since often the metal content in precipitation is higher than in water. This is especially dangerous for the shallow littoral zone of the lake, where the dilution rate is low due to the volume of water. This showed their presence in water, sediments and fish, and most importantly – the impact on the biota and, above all, on the ichthyofauna, since fish are able to accumulate pathological information during their life cycle. Toxicosis has become a mass phenomenon in these waters, which has affected the natural reproduction of fish with a prolonged effect on populations and ichthyocinosis in general.

The inflow of metals and other pollutants of organic nature (xenobiotics) in the form of dry and wet precipitation forms a polluting surface runoff, which is associated with difficulties in carrying out preventive measures.

**Keywords:** aerogenic path, littoral zone, pollution, metals, biotesting, acid rain, surface runoff.

### REFERENCES

1. Arshanitsa, N.M. Ecological and toxicological assessment of the aerogenic pathway of pollution of fishery reservoirs / N.M. Arshanitsa, O.A. Lyashenko, M.R. Grebtsov, A.A. Stekolnikov // Veterinarian. – Kazan. – 2013. – No. 1. – pp. 6-9.
2. Grebtsov, M.R. On the issue of aerogenic intake of metals in the Volkhov Bay of Lake Ladoga / M.R. Grebtsov // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2015. – No. 2. – pp. 374-376.
3. Grebtsov, M.R. Metal content in fish of the Volkhov Bay of Lake Ladoga / M.R. Grebtsov // Proceedings of the III International Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists. – Spb. – 2014. – pp. 72-74.
4. Grebtsov, M.R. The content of metals in fish and their habitat of the Volkhov bay of Lake Ladoga / M.R. Grebtsov // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2014. – No. 3. – pp. 226-229.
5. Naumenko M.A. Morphology and features of the hydrological regime of Lake Ladoga / M.A. Naumenko, S.G. Karetnikov // Lake Ladoga – past, present, future – St. Petersburg. – Nauka, 2002. – 16 - 49 p.
6. Moiseenko, T.I. Aquatic ecotoxicology, theoretical and practical aspects / T.I. Moiseenko. – Moscow : Nauka, 2006. – 399 p
7. Popov P.A. assessment of the ecological and toxicological state of reservoirs by methods of ichthyoindication / P.A. Popov – Novosibirsk - 2002. – 269 p.
8. Romanov, A.Yu. Modern ichthyotoxicological regime of the Volkhov bay of Lake Ladoga / A.Yu. Romanov, N.M. Arshanitsa, M.R. Grebtsov, A.A. Stekolnikov et al. // International Bulletin of Veterinary Medicine. – St. Petersburg. – 2021. – No. 4. – pp. 103-108.
9. Romanov, A.Yu. Modern ecological and ichthyotoxicological state of the Shlisselburg bay of Lake Ladoga / A.Yu. Romanov, N.M. Arshanitsa, N.M. // International Bulletin of Veterinary Medicine. – Spb. – 2023. – No. 1. – pp. 128-135
10. Semenov V.V. Chemical pollution of surface reservoirs of Russia / V.V. Semenov, Perevnikov M.A. et al. // Nestor-Istoriya – SPB – 2014 – 254 p.
11. Stekolnikov, A.A. Features of the seasonal ecological and toxicological state of the Volkhov River / A.A. Stekolnikov // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2014. – No. 3. – pp. 236-241.

УДК 574.4(470.322/.325)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.126

## АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ И МЕТОДОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Никулин Иван Алексеевич<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук, профессор  
Попова Ольга Сергеевна<sup>2</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-0650-0837](https://orcid.org/0000-0002-0650-0837)

Круглова Елизавета Александровна<sup>1</sup>, студент

<sup>1</sup>Воронежский ГАУ, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

В Липецкой области достаточно хорошо развита промышленность, в том числе черная металлургия, сельское хозяйство, строительство, транспортная инфраструктура. Вредные выбросы, сопровождающие работу промышленности и транспорта, изменяют состояние воды, воздуха, земли, оказывая тем самым негативное влияние на состояние здоровья человека и животных.

Для устранения негативных последствий и совершенствования методов контроля, Липецкая область в национальном проекте «Экология», определила свое участие в 6 федеральных/региональных проектах: «Чистый воздух», «Чистая вода», «Сохранение уникальных водных объектов», «Сохранение лесов», «Чистая страна», «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами».

Целью работы было выявить основные источники загрязнения окружающей среды в Липецкой области и дать оценку существующим способам коррекции негативных воздействий от промышленных предприятий. Нами проведены исследования отечественных источников литературы, докладов и отчетов в из различных баз данных и открытых источников, в период с 2018-2022 г.г. В ходе исследования были проанализированы данные Управления промышленной экологии и гидрометцентра Липецкой

области на предмет выделения вредных (опасных) веществ в окружающую среду предприятиями тяжелой промышленности за 2020-2022г

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в Липецкой области реализуется Федеральный проект «Чистый воздух». Согласно Федеральному проекту, все также до 2024г остается основной приоритетной задачей выполнение запланированных мероприятий и достижение намеченных показателей в ходе реализации Национального проекта «Экология», включая снижение выбросов токсинов в окружающую среду, формирование единой схемы утилизации отходов, поддержание чистоты и реабилитация водных объектов, сохранение численности ряда редких, особо ценных, находящихся под угрозой исчезновения видов животных.

**Ключевые слова:** окружающая среда, экология, Липецкая область, токсиканты.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В Липецкой области достаточно хорошо развита промышленность, в том числе черная металлургия, сельское хозяйство, строительство, транспортная инфраструктура. На отрасль черной металлургии, по разным оценкам, приходится от 7 до 9% глобальной эмиссии парниковых газов [1]. Поэтому одной из экологических проблем, имеющих приоритетное значение для Липецкой области, является загрязнение окружающей среды предприятиями черной металлургии наряду с предприятиями химической промышленности, теплоэнергетики, автотранспортом [2]. Вредные выбросы, сопровождающие работу промышленности и транспорта, изменяют состояние воды, воздуха, земли, оказывая тем самым негативное влияние на состояние здоровья человека и животных [3].

Согласно докладу Контрольно-счетной палаты Липецкой области, по результатам экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг хода реализации мероприятий национального проекта «Экология» (2020-2021) был сформирован список основных экологических проблем, которые включали: загрязнение атмосферного воздуха в результате выбросов от промышленных предприятий и автотранспорта, загрязнение, зарастание и заиливание водных объектов, низкий процент лесистости (8,7%), несовершенство системы обращения с отходами производства и потребления, а так же слабому внедрению вторичной переработки. Срок реализации нацпроекта рассчитан с октября 2018 года по 2024 год (включительно) [4].

Так, в состав из 11 федеральных проектов национального проекта «Экология» Липецкая область определила свое участие в 6 федеральных/региональных проектах: «Чистый воздух», «Чистая вода», «Сохранение уникальных водных объектов», «Сохранение лесов», «Чистая страна», «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами».

За это время с 2018-2023 проведено достаточно много мероприятий направленных на поддержание и усовершенствование методов контроля, оценки и снижения нагрузки на экологические составляющие региона. Так подписано соглашение с Минприроды РФ, Росприроднадзором РФ, администрацией Липецкой области с обязательствами совокупного снижения выбросов на 2,4% [5,6].

По итогам 2020 года в лесном фонде создано 301,3 га лесных культур или 106% от плана, в защитных лесных насаждениях 450,4 га или 100% от плана. Проведены посевы семян в лес-

ных питомниках на площади 9,97 га или 123% от планового показателя. Перевыполнен план по заготовке семян лесных растений на 2 011,9 кг. Всего заготовлено 4 311,9 кг или 187% от планового показателя. Реализованы мероприятия по строительству и реконструкции (модернизации) объектов питьевого водоснабжения и водоподготовки. Но при этом для удачного завершения плана необходимо увеличение финансирования, в связи с новой сложившейся политико-экономической обстановкой.

Цель работы – выявить основные источники загрязнения окружающей среды в Липецкой области и дать оценку существующим способам коррекции негативных воздействий от промышленных предприятий.

Научная новизна: исследование по данной теме позволит расширить знания о влиянии промышленности и черной металлургии на экосистему Липецкой области.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Нами проведены исследования отечественных источников литературы, докладов и отчетов в из различных баз данных и открытых источников, в период с 2018-2022 г.г.

В ходе исследования были проанализированы данные Управления промышленной экологии и гидрометцентра Липецкой области на предмет выделения вредных (опасных) веществ в окружающую среду предприятиями тяжелой промышленности за 2020-2022г.г.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Основные стационарные источники загрязнения атмосферы Липецкой области расположены в городах Липецк, Елец, Данков, Усмань и Грязи. В городе Липецке находится большая часть стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха области, на долю которых приходится 86% всех выбросов [2].

Для непрерывного контроля качества атмосферного воздуха в городе работают станции мониторинга атмосферного воздуха. С середины февраля 2022 г. замеры осуществляются в непрерывном режиме. Федеральной службой государственной статистики (Росстат) определен индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в Липецкой области, который составил в 2022 году более 35 единиц при норме 4-7 единиц [4].

Основным источником загрязнения в Липецке является Публичное акционерное общество «Новолипецкий металлургический комбинат» (ПАО «НЛМК»), который относится к предприятиям с полным циклом производства. В его

состав входят агломерационное, коксохимическое, доменное, конвертерное и прокатное производство. Выбросы комбината в 2019 году составили 266086 тонн. Несмотря на рост производства продукции, в 2019 году по сравнению с 2018 годом суммарный выброс загрязняющих веществ от комбината уменьшился на 9,614 тыс. тонн за счет выполнения природоохранных мероприятий [1]. В 2021 году показатель НЛМК по эмиссии CO<sub>2</sub> на тонну чугуна составил 1,39 т CO<sub>2</sub>/т. Для сравнения, показатель 10% металлургических предприятий Евросоюза с наиболее низким уровнем эмиссии составляет 1,36 т CO<sub>2</sub>/т., а средний уровень эмиссии европейских производителей – 1,49 т CO<sub>2</sub>/т [4].

По данным Новолипецкого металлургического комбината, по выбросам вредных веществ в атмосферу города Липецка в декабре 2022 г. зафиксировано 1 превышение ПДК - диоксид азота. В декабре 2021 г. - 2 случая превышения ПДК (сероводород). В январе-декабре 2022 г. зафиксированы 52% превышения ПДК, в том числе 33% по сероводороду (23 возможно влияние НЛМК), 4 по фенолу (2 возможно влияние НЛМК), 11 по озону (0 возможно влияние НЛМК), 1 по пыли (возможно влияние НЛМК), 1 по диоксиду азота (0 возможно влияние НЛМК) [3]. За аналогичный период 2021 г. зафиксированы 93 превышения ПДК, в том числе 52 по сероводороду (из них 48 возможно влияние НЛМК), 30 по формальдегиду (из них 0 влияние НЛМК), 11% по фенолу (из них 1 возможно влияние НЛМК). Количество превышений ПДК в сравнении с аналогичным периодом 2022 года уменьшилось: по сероводороду на 19 случаев, по фенолу на 7 случаев, по формальдегиду с 30 до 0. Увеличилось по озону на 11%, по пыли и диоксиду азота на 1%. Общее снижение ПДК составило 44% в сравнении с аналогичным периодом 2021 года. Сброс вредных веществ в водоемы в 2022 году уменьшился на 8,1 % в сравнении с периодом 2021 года. Это может свидетельствовать о меньшем воздействии производства на окружающую среду [3].

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в Липецкой области реализуется Федеральный проект «Чистый воздух». Предприятиями – участниками Федерального проекта выполнены мероприятия с объемом инвестиций более 16 млрд. руб., в том числе в ПАО «НЛМК» выполнены реконструкция пылегазоочистной установки АТУ-24 в огнеупорном цехе; реконструкция аспирационных систем для улавливания неорганизованных выбросов миксерного отделения в конвертерном цехе №1; реконструкция аспирационной системы литейного двора доменной печи №3 [3].

В ДЦ-1 реконструирована система очистки газов литейного двора ДП-3. Система аспирации включает фильтровальную установку, дымососы, сеть газопроводов и специальные улавливающие зонты. Технология улавливания и очистки предусматривает высокоэффективные рукавные фильтры, которые обеспечивают соответствие наилучшим доступным технологиям (НДТ) по остаточной запыленности до 5 мг/м<sup>3</sup>. Вся улавливаемая

пыль повторно используется в доменном производстве в качестве железорудного сырья. Так, эффективность данного оборудования увеличивает улавливание пыли на 99,9% [4].

Также на металлургическом комбинате запущена установка переработки вторичного сырья (битого бетона, железобетона и кирпича), которое образуется на предприятии после ремонтов и реконструкций объектов. На установке с помощью магнита извлекается железо, которое в общем объеме боя составляет около 5%, и затем возвращается в производство. Бой бетона и кирпича дробят и получают щебень различных фракций, востребованный предприятиями строительного профиля. Данный проект сочетает в себе как экологический, так и экономический эффекты [4].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основное влияние на экологию Липецкой области оказывают предприятия черной металлургии, химической промышленности, теплоэнергетики, транспортные средства, расположенные в крупных городах области. В Липецке основным источником загрязнения является ПАО «НЛМК».

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в Липецкой области реализуется Федеральный проект «Чистый воздух». Согласно Федеральному проекту, все также до 2024г остается основной приоритетной задачей выполнение запланированных мероприятий и достижение намеченных показателей в ходе реализации Национального проекта «Экология», включая снижение выбросов токсинов в окружающую среду, формирование единой схемы утилизации отходов, поддержание чистоты и реабилитация водных объектов, сохранение численности ряда редких, особо ценных, находящихся под угрозой исчезновения видов животных.

Также в рамках проекта «Чистый воздух» в 2022 году федеральный центр выделил Липецкой области 1,3 млрд рублей на приобретение автобусов на газомоторном топливе. На эти средства в прошлом году было закуплено 25 единиц техники, ещё как минимум 46 машин должны поступить в этом году. В ПАО «НЛМК» за счет выполнения природоохранных мероприятий происходит снижение суммарных выбросов загрязняющих веществ при ежегодном росте объемов производства продукции.

Не смотря на положительную тенденцию, для успешного окончания в срок проектов, согласно отчету Контрольно-счетной палаты Липецкой области, необходимо наращивать финансирование.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Официальный отчет медиа центра Новолипецкого Металлургического комбината. Режим доступа: <https://lipetsk.nlmk.com/ru/> - (Дата обращения 10.05.2023)
2. Доклад об экологической ситуации в Липецкой области в 2020, утвержденный начальником управления экологии и природных ресурсов Рошупкина Г.П. Государственный доклад «Состояние и охрана окружающей среды Липецкой области в 2020 году». – Липецк, 2021. – 220 с.

3. Соловьева, Е. А. Загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий в Липецкой области / Е. А. Соловьева, М. М. Медведева // Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека: Мат. Междунар.форума научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию ФГБУ "НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина" Минздрава России, Москва, 15–16 декабря 2016 года. Том 2. – М.: НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, 2016. – С. 246-248.

4. Управление гидрометцентра Липецкой области. Мониторинг загрязнения окружающей среды. Режим доступа: <https://ugms-cho.ru/lipetsk/Kachestvo-atmosfernogo-vozduha/> (Дата обращения 10.05.2023)

5. Контрольно-счетная комиссия Липецкой области. Отчет о совместной работе с иными ведомствами. Режим доступа: Контрольно-счетная палата Липецкой области (ksp48.ru) (Дата обращения 10.05.2023)

6. Доклад «Состояние и охрана окружающей среды Липецкой области в 2021 году. – 65с. Режим доступа : doklad\_2\_itog.pdf (xn---48-iddzkhxb0m2a.xn--p1ai) (Дата обращения 10.05.2023)

#### ANALYSIS OF THE MAIN SOURCES OF POLLUTION OF THE ECOSYSTEM OF THE LIPETSK REGION AND METHODS OF STATE REGULATION OF NEGATIVE CONSEQUENCES

*Ivan A. Nikulin<sup>1</sup>, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Professor*

*Olga S.Popova<sup>2</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837*

*Elizaveta A. Kruglova<sup>1</sup>, student*

*<sup>1</sup>Voronezh State Agrarian University, Russia*

*<sup>2</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The industry in the Lipetsk region is quite well developed, including ferrous metallurgy, agriculture, construction, and transport infrastructure. Harmful emissions accompanying the work of industry and transport change the state of water, air, land, thereby having a negative impact on the health of humans and animals.

In order to eliminate negative consequences and improve control methods, the Lipetsk region, in the national project "Ecology", determined its participation in 6 federal / regional projects: "Clean Air", "Clean Water", "Preservation of Unique Water Bodies", "Preservation of Forest -sov", "Clean Country", "Integrated system of municipal solid waste management".

The aim of the work was to identify the main sources of environmental pollution in the Lipetsk region and to assess the existing methods for correcting the negative impacts from industrial enterprises. We have conducted studies of domestic literature sources, reports and reports in various databases and open sources, in the period from 2018-2022. During the study, the data of the Office of Industrial Ecology and the Hydrometeorological Center of the Lipetsk Region were analyzed for the release of harmful (hazardous) substances into the environment by heavy industry enterprises for 2020-2022.

To reduce emissions of pollutants in the Lipetsk region, the Federal project "Clean Air" is being implemented. According to the Federal Project, until 2024, the implementation of the planned activities and achievement of the targets during the implementation of the National Project "Ecology", including the reduction of emissions of toxins into the environment, the formation of a unified scheme for waste disposal, and the maintenance of cleanliness, remain the main priority task. and rehabilitation of water bodies, preservation of the population of a number of rare, especially valuable, endangered species of animals.

**Key words:** environment, ecology, Lipetsk region, toxicants.

#### REFERENCES

1. Official report of the media center of the Novolipetsk Iron and Steel Works. Access mode: <https://lipetsk.nlmk.com/ru/> (Accessed 05/10/2023)

2. Report on the environmental situation in the Lipetsk region in 2020, approved by the head of the department of ecology and natural resources Roshchupkina G.P. State report "The state and environmental protection of the Lipetsk region in 2020". - Lipetsk, 2021. - 220 p.

3. Solovieva, E. A. Atmospheric pollution by emissions from industrial enterprises in the Lipetsk region / E. A. Solovieva, M. M. Medvedeva // Modern methodological problems of studying, assessing and regulating environmental factors that affect human health: Mat. International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation on Human Ecology and Environmental Health, dedicated to the 85th anniversary of the A.N. Sysin Research Insti-

tute of Human Ecology and Environmental Hygiene, Ministry of Health of Russia, Moscow, December 15–16, 2016. Volume 2. - М.: Research Institute of Human Ecology and Environmental Hygiene. A.N. Sysina, 2016. - S. 246-248.

4. Office of the hydrometeorological center of the Lipetsk region. Monitoring of environmental pollution. Access mode: <https://ugms-cho.ru/lipetsk/Kachestvo-atmosfernogo-vozduha/> (Accessed 05/10/2023)

5. Control and Counting Commission of the Lipetsk Region. Report on joint work with other departments. Delivery mode: Chamber of Control and Accounts of the Lipetsk Region (ksp48.ru) (Accessed 05/10/2023)

6. Report "The state and environmental protection of the Lipetsk region in 2021. - 65s. Access mode: doklad\_2\_itog.pdf (xn---48-iddzkhxb0m2a.xn--p1ai) (Accessed 10.05.2023)



## АРТЕРИАЛЬНАЯ ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ НОСОВОЙ ПОЛОСТИ У ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЙОРКШИР

*Зеленевский Николай Вячеславович, д-р.ветеринар.наук, проф., orcid.org/0000-0001-6679-6978*

*Мельников Сергей Игоревич, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0002-0963-8751*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Свиноводство в Российской Федерации одна из лидирующих отраслей сельскохозяйственной продукции. В крупных промышленных свиноводческих комплексах часть заболеваний у поголовья связана с респираторной системой. Это отмечено в статистических отчётах по новорожденным животным в свиноводческих комплексах Северо-Западного региона РФ. Носовая полость у животных выполняет ряд жизненно важных функций, которые включают в себя обогрев и увлажнение поступающего воздуха. Работа выполнена на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В качестве исследуемого материала использовали трупы поросят породы йоркшир в возрасте 10-14 дней. Всего исследовано семь трупов поросят, доставленных из свиноводческого комплекса Ленинградской области. Артериальная васкуляризация слизистой оболочки носовой полости у поросят породы йоркшир осуществляется за счет клинонебной артерии, которая является ветвью верхнечелюстной артерии. У исследуемых поросят диаметр клинонебной артерии в среднем составил  $1,25 \pm 0,15$  мм. В носовую полость данная артерия проходит через клинонебное отверстие, и в области последнего коренного зуба делится на три ветви. Первая ветвь – артерия перегородки носа, диаметр ее в среднем равен  $0,58 \pm 0,05$  мм; вторая ветвь – артерия вентральной носовой раковины, ее диаметр в среднем равен  $0,73 \pm 0,06$  мм; третья ветвь – артерия дорсальной носовой раковины, ее диаметр в среднем составил  $0,54 \pm 0,04$  мм. Артериальные ветви первого, второго и третьего порядка в слизистой оболочке носовой перегородки на всем протяжении имеют постоянный диаметр и располагаются параллельно друг другу.

**Ключевые слова:** носовая полость, поросята, артерии, слизистая оболочка, диаметр.

### ВВЕДЕНИЕ

Свиноводство в Российской Федерации одна из лидирующих отраслей сельскохозяйственной продукции. С одной стороны, данные животные неприхотливы к условиям содержания, в частности кормления, так как в дикой природе являются всеядными, с другой стороны выход сырья в таком производстве обладает высокой доходностью. В крупных промышленных свиноводческих комплексах часть заболеваний у поголовья связана с респираторной системой. Это отмечено в статистических отчётах по новорожденным животным в свиноводческих комплексах Северо-Западного региона РФ. Носовая полость у животных выполняет ряд жизненно важных функций, которые включают в себя обогрев и увлажнение поступающего воздуха. Знание артериальной васкуляризации слизистой оболочки носовой полости может дать новые данные, которые в свою очередь помогут скорректировать содержание поросят в новорожденном периоде. В связи с вышесказанным, перед нами была поставлена цель – изучить артериальную васкуляризацию слизистой оболочки носовой полости у поросят породы йоркшир в возрасте 10-14 дней [1-8].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В качестве исследуемого материала исполь-

зовали трупы поросят породы йоркшир в возрасте 10-14 дней. Всего исследовано семь трупов поросят, доставленных из свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма, Тосненского района Ленинградской области. В качестве методов исследования использовали: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография, морфометрия при помощи электронного штангенциркуля, измерительной линейки и программы RadiAnt DICOM Viewer [9-11].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования нами установлено, что артериальная васкуляризация слизистой оболочки носовой полости у поросят породы йоркшир осуществляется за счет клинонебной артерии, которая является ветвью верхнечелюстной артерии. У исследуемых поросят диаметр клинонебной артерии в среднем составил  $1,25 \pm 0,15$  мм. В носовую полость данная артерия проходит через клинонебное отверстие, и в области последнего коренного зуба делится на три ветви. Первая ветвь – артерия перегородки носа, диаметр ее в среднем равен  $0,58 \pm 0,05$  мм; вторая ветвь – артерия вентральной носовой раковины, ее диаметр в среднем равен  $0,73 \pm 0,06$  мм; третья ветвь – артерия дорсальной носовой раковины, ее диаметр в среднем составил  $0,54 \pm 0,04$  мм.

От артерии перегородки носа ответвляются ветви первого порядка, направленные дорсо-

назально, их диаметр в среднем равен  $0,19 \pm 0,02$  мм. Ветви первого порядка слизистой оболочки носовой перегородки расположены параллельно друг другу. От них ветвление на ветви второго порядка происходит дихотомически, а диаметр их составляет в среднем около  $0,13 \pm 0,01$  мм. Ветви второго порядка на всем протяжении имеют извилистый ход и в средней части носовой перегородки дихотомически отдают ветви третьего порядка, диаметр которых в среднем равен  $0,09 \pm 0,01$  мм.

Расстояние между рядом лежащими ветвями первого порядка в среднем равно  $1,52 \pm 0,02$  мм. Между ветвями второго порядка расстояние в среднем достигает  $1,00 \pm 0,01$  мм. Между ветвями третьего порядка расстояние в среднем составило  $0,35 \pm 0,01$  мм.

Артериальные ветви первого, второго и третьего порядка в слизистой оболочке носовой перегородки на всем протяжении имеют постоянный диаметр и располагаются параллельно друг другу.

Слизистая оболочка вентральной носовой раковины кровоснабжается артерией вентральной носовой раковины, которая является ветвью клинонебной артерии. Ее диаметр в среднем составляет  $0,69 \pm 0,06$  мм. При приближении к вентральной носовой раковине делится на три ветви: дорсальную, медиальную и вентральную. Калибр ветвей в среднем колеблется от  $0,28 \pm 0,02$  мм до  $0,35 \pm 0,04$  мм.

Дорсальная ветвь пронизывает костную основу вентральной носовой раковины проходя на ее основную пластинку, которая крепится к раковинному гребню верхнечелюстной кости, и ветвится в слизистой оболочке дорсальной спиральной пластинки.

Медиальная и вентральная ветви подходят к вентральной спиральной пластинке носовой раковины и расположены параллельно ее гребню.

Вентральная ветвь питает слизистую оболочку внутренней поверхности вентральной спиральной пластинки, медиальная ветвь – ветвится в слизистой оболочке наружной выпуклой поверхности дорсальной и вентральной спиральных пластинок носовой раковины.

Артериолы первого порядка медиальной ветви клинонебной артерии имеют дорсоназальное направление и расположены на медиальной поверхности дорсальной и вентральной носовых спиральных пластинок. Угол отхождения ветвей от магистрального сосуда в каудальной части несколько больше, чем в назальной. Все ветви первого порядка делятся дихотомически. Угол ответвления ветвей второго порядка в среднем составляет  $37-39^\circ$ , а их диаметр на всем протяжении остается практически неизменным и составляет около  $0,25 \pm 0,01$  мм.

На всем протяжении артериолы первого и второго порядка медиальной ветви клинонебной артерии соединяются между собой перпендикулярными анастомозами в количестве двух трех штук на всю длину ветви. Расположение ветвей первого и второго порядка относительно друг друга – параллельное.

При переходе через дорсальный полюс рако-

вины на ее латеральную поверхность ветви второго порядка приобретают назоventральное направление и пересекаются с плоскостью прохождения артериол на медиальной поверхности под прямым углом. Данная особенность скелетотопии артериолярных ветвей создает характерную картину при ангиографии носовой полости. Тени артериол второго порядка латеральной и медиальной поверхности дорсальной спиральной пластинки на рентгенограммах пересекаются под прямым углом, образуя ячейки ромбовидной формы.

Данная закономерность характерна только для сосудов слизистой оболочки дорсальной спиральной пластинки вентральной носовой раковины.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате исследования нами было установлено, что у поросят породы йоркшир в возрасте 10-14 дней васкуляризация слизистой оболочки носовой полости осуществляется за счет клинонебной артерии, которая является ветвью внутренней челюстной артерии. Клинонебная артерия в области последнего коренного зуба делится на три ветви: артерия перегородки носа, артерия вентральной носовой раковины и артерия дорсальной носовой раковины. Данные ветви в среднем имеют диаметр  $0,58 \pm 0,05$  мм;  $0,73 \pm 0,06$  мм;  $0,54 \pm 0,04$  мм соответственно. Васкуляризация и ветвление сосудов слизистой носовой полости на разных участках имеет отличительные особенности, что связано с функциональной нагрузкой и строением носовых ходов.

Полученные нами данные могут быть использованы специалистами при ветеринарно-профилактических и диагностических мероприятиях в свиноводческих комплексах. Результаты нашего исследования расширяют базу данных видовой и возрастной анатомии животных.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Былинская, Д. С. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, Д. В. Васильев // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 260-262.
2. Васильев, Д. В. Анатомия сердца, артерии грудной клетки, шеи и головы рыси / Д. В. Васильев, Н. В. Зеленецкий, Д. Н. Зеленецкий // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 4(14). – С. 92-101.
3. Глушонок, С. С. Анатомо-топографические особенности костей черепа гуся породы крупный серый / С. С. Глушонок, Д. С. Былинская, В. А. Хватов // . – 2022. – № 3(45). – С. 111-118.
4. Зеленецкий, Н. В. Артериальное кровоснабжение органов головы собаки породы сеттер / Н. В. Зеленецкий, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2

(32). – С. 121-124.

5. Зеленецкий, Н. В. Оригинальная методика инъекции артериальной системы евразийской рыси / Н. В. Зеленецкий, Д. С. Былинская, В. В. Шедько // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 1(3). – С. 148-151.

6. Зеленецкий Н. В. Источники артериального кровоснабжения верхней челюсти у коз зааненской породы / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская [и др.] // Современные проблемы морфологии: Материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова, Москва, 10 декабря 2020 года. – Москва: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – С. 79-82.

7. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.

8. Стратонов А. С. Сравнительная морфометрия носовой полости у крыс и мышей / А. С. Стратонов, С. С. Глушенок, С. А. Александрова, Ю. Ю. Бартенева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов

СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 99-101.

9. Щипакин, М. В. Артериальное русло головы овец породы дорепр / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев // Вопросы ветеринарной гистологии: сборник научных трудов / Главный редактор – Юнусов Х.Б., заместитель главного редактора – Федотов Д. Н. Том Выпуск 1. – Самарканд: Самаркандский институт ветеринарной медицины, 2020. – С. 164-167.

10. Щипакин, М. В. Анатомические особенности строения наружного носа речного бобра / М. В. Щипакин, С. С. Глушенок, С. А. Александрова, Ю. Ю. Бартенева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 119-120.

11. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – № S1. – P. 3689.

#### ARTERIAL VASCULARIZATION OF THE NASAL MUCOSA YORKSHIRE PIGLETS

*Nikolai V. Zelenevsky, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Professor, orcid.org/0000-0001-6679-6978*

*Sergey Ig. Melnikov, PhD of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-0963-8751*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Pig breeding in the Russian Federation is one of the leading branches of agricultural products. In large industrial pig breeding complexes, part of the diseases in livestock is associated with the respiratory system. This is noted in statistical reports on newborn animals in pig breeding complexes of the North-Western region of the Russian Federation. The nasal cavity in animals performs a number of vital functions, which include heating and humidifying the incoming air. The work was performed at the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The corpses of Yorkshire piglets aged 10-14 days were used as the test material. In total, seven corpses of piglets delivered from the pig breeding complex of the Leningrad region were examined. Arterial vascularization of the nasal mucosa in Yorkshire piglets is carried out due to the cuneiform artery, which is a branch of the internal maxillary artery. In the studied piglets, the diameter of the cuneiform artery averaged  $1.25 \pm 0.15$  mm. In the nasal cavity, this artery passes through the cuneiform opening, and in the area of the last molar is divided into three branches. The first branch is the artery of the nasal septum, its diameter on average is  $0.58 \pm 0.05$  mm; the second branch is the artery of the ventral nasal conch, its diameter on average is  $0.73 \pm 0.06$  mm; the third branch is the artery of the dorsal nasal conch, its diameter on average was  $0.54 \pm 0.04$  mm. Arterial branches of the first, second and third order in the mucous membrane of the nasal septum throughout have a constant diameter and are located parallel to each other.

**Key words:** nasal cavity, piglets, arteries, mucous membrane, diameter.

#### REFERENS

1. Bylinskaya, D. S. Anatomy of the maxillary bone of the Eurasian lynx / D. S. Bylinskaya, M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, D. V. Vasiliev // Agrarian education and science - in the development of animal husbandry: Materials of the International scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Honorary Worker of the Higher Educational Institution of the Russian Federation, laureate of the State Prize of the UR, Rector of the Izhevsk State Agricultural Academy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Alexander Ivanovich Lyubimov. In 2 volumes., Izhevsk, July 20, 2020. Volume I. – Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2020. – pp. 260-262.
2. Vasiliev, D. V. Anatomy of the heart, arteries of the chest, neck and head of a lynx / D. V. Vasiliev, N. V. Zelenevsky, D. N. Zelenevsky // Hippology and veterinary medicine. – 2014. – № 4(14). – Pp. 92-101.
3. Glushonok, S. S. Anatomical and topographic features of the bones of the skull of a goose of the large gray breed / S. S. Glushonok, D. S. Bylinskaya, V. A.

Khvatov // . – 2022. – № 3(45). – Pp. 111-118.

4. Zelenevsky, N. V. Arterial blood supply to the organs of the head of a setter dog / N. V. Zelenevsky, A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2019. – № 2(32). – Pp. 121-124.

5. Zelenevsky, N. V. The original method of injection of the arterial system of the Eurasian lynx / N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya, V. V. Shedko // Hippology and veterinary medicine. – 2012. – № 1(3). – Pp. 148-151.

6. Zelenevsky N. V. Sources of arterial blood supply to the upper jaw in Zaanen goats / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya [et al.] // Modern problems of morphology: Materials of a scientific conference dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor Lev Lvovich Kolesnikov, Moscow, December 10, 2020. – Moscow: Publishing and Printing Center "Scientific Book", 2020. – pp. 79-82.

7. Zelenevsky, N. V. Animal anatomy: Textbook for universities / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin. – 3rd edition, stereotypical. – St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2022. – 484 p.

8. Stratonov A. S. Comparative morphometry of the nasal cavity in rats and mice / A. S. Stratonov, S. S. Glushonok, S. A. Alexandrova, Yu. Yu. Barteneva // Proceedings of the National Scientific conference of the teaching staff, researchers and postgraduates of St. Petersburg State Medical University, January 25-29, 2021. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021. – pp. 99-101.

9. Shchipakin, M. V. Arterial bed of the head of sheep of the dorepr breed / M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya, D. V. Vasiliev // Questions of veterinary histology: collection of scientific papers / Editor-in-chief - Yunusov H.B., Deputy editor-in-chief - Fedotov D. N.

Volume Issue 1. – Samarkand: Samarkand Institute of Veterinary Medicine, 2020. – pp. 164-167.

10. Shchipakin, M. V. Anatomical features of the structure of the external nose of the river beaver / M. V. Shchipakin, S. S. Glushonok, S. A. Alexandrova, Yu. Yu. Barteneva // Materials of the National scientific conference of the teaching staff, researchers and postgraduates of the St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, January 25-29, 2021. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021. – pp. 119-120.

11. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – № S1. – P. 3689.

УДК 616-001.28/.29:539.163:577.1:612.1:636.4

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.133

## ВЛИЯНИЕ ДОЛГОЖИВУЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ - 137 И СТРОНЦИЯ-90 НА НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ

*Белопольский Александр Егорович, д-р.ветеринар.наук, доц.*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения влияния долгоживущих радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  на некоторые биохимические показатели сыворотки крови свиней. Ионизирующие излучения обладают ярко выраженным биологическим действием и радиобиологическая реакция у свиней начинается с формирования различного рода клеточных повреждений в результате передачи им энергии излучения. Особенностью влияния инкорпорированного облучения на организм свиней является не только распад, но и образование высокорекреационных ионов и свободных радикалов, которые и участвуют в первичных радиационно - химических процессах в органах и тканях с образованием токсических метаболитов. Тяжесть поражения зависит от вида лучевого воздействия, мощности и дозы облучения, радиочувствительности и возраста конкретного вида животных. Кроме того, особое значение имеет тропность долгоживущих радионуклидов и уровень получаемых радиоактивных доз для разных органов и тканей свиней.

**Ключевые слова:** радионуклиды, биохимия крови, лучевая болезнь свиней.

### ВВЕДЕНИЕ

Выпадая на поверхность сельскохозяйственных угодий, долгоживущие радионуклиды  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  поглощаются почвой с их дальнейшей трансформацией и изменением миграционной подвижности. Основное количество радионуклидов сосредоточивается в верхнем пахотном слое почвы, где расположена основная масса корневых систем растений. Поэтому проникновения радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в растения через корневые системы является основным. В загрязнении радионуклидами кормов растительного происхождения участвуют и источники воды. Часто для производства кормов используют воду загрязнённых естественных водоёмов, где максимальное количество долгоживущих радионуклидов скапливается в толще воды и донных отложениях. В настоящее время важным фактором являются процессы повторного загрязнения сельхозугодий за счёт миграции радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  под влиянием почвенных и дождевых вод, использования в качестве органических удобрений радиоактивно загрязнённого навоза и золы. Усвоение радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  кормовыми растениями подобны поглощению элементов питания на основах диффузии и ионно - обменных реакций. В кормах содержащих бобовые и осоковые расте-

ния, выращенных на пониженных почвах накапливается  $^{137}\text{Cs}$  в несколько раз больше, чем в злаковых кормах. Попадание долгоживущих радионуклидов через цепочку вода – почва - растения - организм животного вызывает различные радиотоксические эффекты. И такого рода поражения возникают сразу в нескольких органах, вследствие чего возникает нарушение метаболизма и повреждение клеточных структур. Попадание с кормами долгоживущих радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в организм свиней даже в небольших концентрациях вызывает нарушение механизмов клеточной трофики с дальнейшим повреждением внутренних органов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В хозяйстве для опыта были отобраны 30 голов холостых свиноматок живой массой 160-180 кг. Для проведения исследований из них были сформированы 2 группы животных по 15 голов в каждой. Группа опытных животных получала корма загрязнённые  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , превышающие радиационно - допустимые уровни, а группа контроля получала чистые, радиационно-незагрязнённые корма в том же объёме. Кровь отбиралась из ушной вены и стабилизировалась гепарином.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Инкорпорированное облучение долгоживущими радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  испускаю-

Таблица 1.

Результаты биохимических исследований крови свиноматок ( $M \pm m$ ;  $n = 30$ )

Показатели	Единицы измерения	Результаты исследований	
		Контрольная ( 15 голов )	Опытная группа ( 15 голов )
Общий белок сыворотки крови	г/л	72,82±4,11	66,12±3,81*
Альбумины	%	43,72±3,14	39,12±1,92
α-глобулины	%	15,51±0,61	15,17±0,45
β-глобулины	%	18,16±0,83	21,15±0,95*
γ-глобулины	%	22,7±0,97	23,86±1,12
Мочевина	ммоль/л	3,64±0,61	7,43±0,49*
АСТ	МЕ	53,14±1,89	61,71±2,17*
АЛТ	МЕ	69,12±2,39	75,82±2,75*
Мочевина	ммоль/л	4,94±0,61	5,87±0,61
Амилаза	МЕ	71,84±3,73	91,81±4,18*
Щелочная фосфатаза	ИЕ/л	8,68±0,59	10,89±0,81
Общий билирубин	мкмоль/л	4,11±0,59	4,31±0,65
Глюкоза	ммоль/л	3,88±0,17	3,21±0,15*
Кальций	ммоль/л	2,74±0,25	2,73±0,26
Фосфор	ммоль/л	1,59±0,07	1,58±0,04
Магний	ммоль/л	1,13±0,05	1,12±0,05

щих α - и β - частицы длительное по времени, в связи с тем, что, увеличение поглощённой дозы в организме свиней происходит постепенно, что связано с временем распада и выведения радионуклидов из организма. К появлению различных функциональных и клеточных нарушений приводит скорость и количество накопления радионуклидов. Самая большая концентрация изотопов  $^{137}\text{Cs}$  в крови свиней наступает буквально в течение нескольких часов после потребления загрязнённых  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  кормов. При инкорпорации радионуклидов в верхних отделах кишечника, где α- или β - частицы облучают только его стенку, γ-частицы достигают другие внутренние органы вызывая их поражения. Вызванные контактным бета-облучением поражения кишечника в основном носят очаговый характер, поскольку долгоживущие радионуклиды задерживающиеся в криптах кишечника и лимфоидных тканях. Уровень доз повреждающих разные органы и ткани определяется тропностью радионуклидов. Так, более 80 % попавших в организм животных изотопов  $^{137}\text{Cs}$  накапливаются в мышечной ткани, а изотопы  $^{90}\text{Sr}$  накапливаясь в костной ткани, подвергают облучению красный костный мозг. В облучённых органах и клетках крови свиней начинаются цитохимические изменения (интоксикация, нарушение ферментобразования и т.д.), которые можно установить путём определения биохимических показателей сыворотки крови. Результаты биохимических исследований крови свиноматок представлены в таблице 1.

Как видно из материалов таблицы длительное поступление долгоживущих радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  с кормами в организм свиней вызывает множественные нарушения в различных органах и тканях. Снижение уровня общего белка на 10 % вызвано снижением альбуминов которые составляют почти половину всех белков организма. Разрушение структур печени приводит к снижению уровня альбуминов и α – глобулинов. Поражение печёночных гепатоцитов на уровне митохондрий приводит к повышению

общего билирубина, щелочной фосфатазы, АСТ и АЛТ. Длительное поступление в желудочно - кишечный тракт радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  обусловленное выделением с желчью в просвет кишечника этих радионуклидов, провоцирует воспалительные процессы, эрозии и язвы, что увеличивает порозность стенок кишечника и позволяет белкам проникать в брюшную полость. Необходимость борьбы с возникающими инфекционными заболеваниями объясняется рост уровня β - и γ - глобулинов на 5 - 6 %. Радиационно-индуцированное поражение слюнных желёз и наличие воспалительных процессов в поджелудочной железе приводит к повышению уровня амилазы на 30-35 % и уменьшение уровня глюкозы на 10-15 %. Повышение мочевины на 15-20% и снижение уровня белков у свиней обусловлено поражением почек  $^{137}\text{Cs}$  с ярко выраженными дегенеративно-атрофическими изменениями. Кроме того воспалительные процессы в кишечнике приводят к нарушению адсорбции и как следствие к понижению уровня макро- и микроэлементов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Накопившиеся в различных органах и тканях свиней долгоживущие радионуклиды  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , облучают разные виды клеток, в которых нарушаются процессы восстановления повреждённых цепочек ДНК. Пострадиационная репарация процесс ферментативный, а её интенсивность и дальнейшая судьба облученной клетки зависят от общего уровня клеточного метаболизма. Наиболее интенсивно облучаются органы пищеварения и выведения, через которые радионуклиды  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  поступают с загрязнёнными кормами и водой, с дальнейшим их выделением из организма животных. Поступление таких радионуклидов в желудочно-кишечный тракт приводит к интоксикации, обезвоживанию, развитию различных инфекций, нарушению гормональной регуляции, обусловленную повреждением щитовидной железы радиоактивным  $^{131}\text{I}$ .

После распада короткоживущего  $^{131}\text{I}$  по поражающему радиотоксическому эффекту начинают лидировать долгоживущие радионуклиды  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  поступающие в организм животных в основном с радиозагрязненными кормами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Структурно-функциональные эффекты инкорпорированных в организм радионуклидов / Ю. И. Бандажевский, А. И. Киеня, В. Б. Нестеренко [и др.]; Под редакцией профессора Ю.И. Бандажевского. – Гомель : Учреждение образования "Гомельский государственный медицинский университет", 1997. – 152 с. – EDN WOOUFJ.  
2. Карпенко Л.Ю., Васильева С.В., Бахта А.А., Козицына А.И., Крюкова В.В., Бохан П.Д., Кинаревская К.П., Полистовская П.А. Клиническая

эндокринология. Учебное пособие. – СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018. – 126 с.

3. Макейчик А.Е. Анализ загрязнения продуктов питания цезием и оценка доз внутреннего облучения населения Республики Беларусь. Право и экономика, 1997 год.

4. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных. //Боченков В.Ф., Васильев А.В., Донская Г.А. и др. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Зоотехния", "Ветеринария" / Москва, 2008. Сер. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений

5. Радиобиологические эффекты у животных.// Киршин В.А., Бобрышев К.П., Бударков В.А. и др. Москва, 1999.

## THE INFLUENCE OF LONG-LIVED RADIONUCLIDES OF CESIUM - 137 AND STRONTIUM - 90 ON SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PIG BLOOD

Alexander Eg. Belopolsky, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The article presents the results of studying the effect of long-lived radionuclides  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  on some biochemical parameters of the blood serum of pigs. Ionizing radiation has a pronounced biological effect, and the radiobiological reaction in pigs begins with the formation of various kinds of cellular damage as a result of the transfer of radiation energy to them. A feature of the influence of incorporated irradiation on the body of pigs is not only decay, but also the formation of highly reactive ions and free radicals, which are involved in the primary radiation-chemical processes in organs and tissues with the formation of toxic metabolites. The severity of the damage depends on the type of radiation exposure, the power and dose of radiation, radiosensitivity and the age of a particular animal species. In addition, the tropism of long-lived radionuclides and the level of radioactive doses received for various organs and tissues of pigs are of particular importance.

**Key words:** radionuclides, blood biochemistry, radiation sickness of pigs.

## REFERENCES

1. Structural and functional effects of radionuclides incorporated into the body / Yu. I. Bandazhevsky, A. I. Kienya, V. B. Nesterenko [and others]; Under the editorship of Professor Yu.I. Bandazhevsky. - Gomel: Educational Institution "Gomel State Medical University", 1997. - 152 p. – EDN WOOUFJ.  
2. Karpenko L.Yu., Vasilyeva S.V., Bakhta A.A., Kozitsyna A.I., Kryukova V.V., Bokhan P.D., Kinarevskaya K.P., Polistovskaya P.A. Clinical endocrinology. Tutorial. - St. Petersburg, Publishing House of FGBOU VO SPbGAVM, 2018. - 126 p.

3. Makeichik A.E. Analysis of food contamination with cesium and assessment of internal exposure doses of the population of the Republic of Belarus. Law and Economics, 1997.

4. Radiation safety of farm animals. // Bochenkov V.F., Vasiliev A.V., Donskaya G.A. and others. Textbook for students of higher educational institutions studying in the specialties "Zootechny", "Veterinary" / Moscow, 2008. Ser. Textbooks and teaching aids for students of higher educational institutions

5. Radiobiological effects in animals.// Kirshin V.A., Bobryshev K.P., Budarkov V.A. et al. Moscow, 1999.

УДК: 611.131/611.135.5: 636.753

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.135

## АРТЕРИАЛЬНОЕ РУСЛО ЛЕГКИХ СОБАК ПОРОДЫ РУССКАЯ ГОНЧАЯ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Былинская Дарья Сергеевна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0001-9997-5630](https://orcid.org/0000-0001-9997-5630)  
Васильев Дмитрий Владиславович, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-9496-6433](https://orcid.org/0000-0002-9496-6433)  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

## РЕФЕРАТ

Такая порода собак как русская гончая является самой популярной породой среди гончих в России. Средней вес собаки составляет 25-35 кг, а в холке достигает до 65 см, живут представители данной породы до 14-16 лет. Легко дрессируются и являются идеальными компаньонами для охоты на зайца и лису, в ходе которой они часто получают травмы в области грудной полости, и перед ветеринарными врачами встает тяжелая задача по оказанию хирургической помощи таким пациентам. Знание анатомо-топографических особенностей артериального русла легких необходимо при оказании хирургической помощи. В период становления функциональной активности органа изменение диаметра артериального русла представляет особый интерес. Цель исследования – изучить артериальное русло легких собак породы русская гончая в возрастном аспекте, дать артериям морфометрическую характеристику. Для исследования были отобраны три возрастные группы собак: новорожденные щенки, щенки в возрасте девять месяцев, половозрелые собаки. В качестве методов исследования были выбраны тонкое анато-

мическое препарирование, вазорентгенография, морфометрия. В ходе исследования были получены морфометрические данные таких сосудов как: легочной ствол, правая и левая легочные артерии, правая и левая бронхиальные артерии.

**Ключевые слова:** русская гончая, собака, артерия, диаметр, легкое.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Такая порода собак как русская гончая является самой популярной породой среди гончих в России. Средней вес собаки составляет 25-35 кг, а высота в холке достигает до 65 см, живут представители данной породы до 14-16 лет. Легко дрессируются и являются идеальными компаньонами для охоты на зайца и лису. Проанализировав данные из историй болезни в ветеринарных клиниках, мы обратили внимание, что владельцы данной породы собак достаточно часто обращаются к ветеринарным врачам с травмами в области грудной полости, полученными в результате охоты. Знание анатомо-топографических особенностей артериального русла легких необходимо при оказании хирургической помощи. Артериальное русло легких представлено двумя системами сосудов: артериями малого и большого кругов кровообращения. Они сопровождают дыхательные пути, разветвляясь вместе с ними. Коэффициент ветвления артериального русла больше, чем у дыхательных путей. В период становления функциональной активности органа изменение диаметра артериального русла представляет особый интерес.

Исходя из выше сказанного, цель нашего исследования – изучить артериальное русло легких собак породы русская гончая в возрастном аспекте, дать артериям морфометрическую характеристику [1-6].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Кадаверный материал в количестве 15 особей был нами получен из ветеринарных клиник города Санкт-Петербурга. Для наших исследований были отобраны три возрастные группы: новорожденные щенки, щенки в возрасте девять месяцев, половозрелые собаки. Исследования проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. В качестве методов исследования были выбраны: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография, морфометрия.

Для вазорентгенографии объекты исследования помещали в ванны с теплой водой (42-45°C) для разогревания органов и тканей. Доступ к сосудистому руслу для инъекции рентгеноконтрастной массы осуществляли через общую сонную артерию. В качестве массы для заполнения артериального русла использовали состав по прописи: 45% - свинцовые белили, 45% - живичный скипидар, 10% - порошок медицинского гипса. Далее объекты исследования помещали в 10% забуференный раствор формалина на 3-5 суток, после чего подвергали рентгенографии. Морфометрию проводили в компьютерной программе RadiAnt.

При указании анатомических терминов использовали международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [7-11].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе нашего исследования мы установили, что у собак породы русская гончая легочной ствол (*truncus pulmonalis*) располагается на вентральной поверхности трахеи и подразделяется на правую и левую легочные артерии (*a. pulmonalis dextra et sinistra*). Правая легочная артерия вступает в ворота правого легкого и разделяется на четыре ветви для краниальной, средней, каудальной и добавочной долей. Левая легочная артерия в воротах левого легкого разделяется на три ветви для краниальной, средней и каудальной долей левого легкого. Указанные артерии являются сосудами малого круга кровообращения.

У новорожденных щенят сосудистая архитектура легких полностью сформирована и отличается от взрослых особей собак диаметром и углом отхождения сосудов. Краниальная левая, краниальная правая и правая средняя ветви легочной артерии делятся дихотомически, а остальные ветви ветвятся моноподически. В средней левой и правой долях ветви располагаются в несколько направлений таких как: дорсальное, латероventральное, венральное, медиальное. Все артерии расположены магистрально, а долевые и сегментарные сосудистые ветви следуют по соответствующим бронхам кратчайшим путем, сопровождая их разветвления.

Нами было установлено что диаметр легочного ствола у новорожденных животных в среднем составляет  $1,40 \pm 0,10$  мм. В возрасте девяти месяцев диаметр данного сосуда в среднем равен  $3,55 \pm 0,25$  мм, а у половозрелых собак диаметр в среднем равен  $6,05 \pm 0,51$  мм. Исходя из полученных морфометрических данных диаметр легочного ствола к возрасту девять месяцев увеличивается по отношению к новорожденным щенкам в среднем 2,53 раза, а при достижении половой зрелости в 4,32 раза.

Средний диаметр легочных артерий правого легкого у новорожденных щенков составляет  $0,95 \pm 0,08$  мм, щенков в возрасте девять месяцев –  $2,55 \pm 0,15$  мм, у взрослых собак –  $4,05 \pm 0,37$  мм. Таким образом диаметр данного сосуда в среднем увеличивается к возрасту девять месяцев 2,68 раза, а при достижении половой зрелости в 4,26 раза по отношению к новорожденным. Легочные артерии левого легкого у новорожденных животных диаметром в среднем  $0,82 \pm 0,06$  мм, в девятимесячном возрасте  $2,55 \pm 0,15$  мм, а восемнадцатимесячных в среднем равен  $4,12 \pm 0,34$  мм. Исходя из этих данных диаметр артерии левого легкого в среднем будет увеличиваться в 3,10 раза у девятимесячных и в 5,02 раза при достижении половой зрелости по отношению к новорожденным.

В системе большого круга кровообращения к легким подходит основная артериальная магистраль бронхиальная артерия (*a. bronchialis*). Она ответвляется от грудной аорты и разделяется на

две ветви.

Правая бронхиальная артерия берет свое начало в области первого, второго межреберья и идет под прямым углом ее диаметр у новорожденных щенков составляет  $0,23 \pm 0,02$  мм, девяти-месячных –  $0,35 \pm 0,02$  мм, а у взрослых собак –  $0,61 \pm 0,04$  мм. Следовательно, данный сосуд будет увеличиваться по отношению к новорожденным в 1,52 раза к девятимесячному возрасту, в 2,65 раза к наступлению половой зрелости. Левая бронхиальная артерия начинается в области третьего межреберья и идет под острым углом, средний диаметр у новорожденных щенков составляет  $0,19 \pm 0,01$  мм, у щенков в возрасте девять месяцев  $0,33 \pm 0,02$  мм, у взрослых собак  $0,52 \pm 0,04$  мм.

Проанализировав возрастную динамику диаметра левой бронхиальной артерии можно отметить, что к возрасту девяти месяцев её диаметр увеличивается 1,73 раза, а к возрасту половой зрелости в 2,73 раза по сравнению с новорожденными.

По своему ходу левая и правая бронхиальные артерии отдают сосудистые ветви к пищеводу и трахее, а продолжаясь по долевым бронхам разделяются на долевые (*a. lobares*) и сегментальные артерии (*a. segmentales*), их ветвление обусловлено топографическими особенностями разветвления бронхиального дерева. Средний диаметр долевых артерий составляет у новорожденных щенков  $0,09 \pm 0,01$  мм, у щенков в возрасте девять месяцев –  $0,28 \pm 0,01$  мм, у взрослых собак –  $0,39 \pm 0,02$  мм.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате исследований было установлено, что артериальное русло легких у собак породы русская гончая представлено двумя системами сосудов. К системе малого круга кровообращения относятся ветви правой и левой легочных артерий. Увеличение диаметра указанных артерий происходит неравномерно. Так, левая легочная артерия у новорожденных щенков имеет меньший диаметр, чем правая, однако, интенсивность увеличения её просвета выше, чем у правой легочной артерии. Максимальное увеличение диаметра легочных артерий наблюдается в возрастном промежутке от рождения до достижения возраста шести месяцев. К системе большого круга кровообращения относятся ветви бронхиальной артерии. При анализе морфометрических данных также отмечается более интенсивное увеличение диаметра левой бронхиальной артерии.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Щипакин, М. В. Универсальные методики изучения артериальной системы животных / М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева, Д. С. Былинская [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия

ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 66-70.

2. Зеленецкий, Н. В. Строение и васкуляризация сердца, органов грудной клетки и шеи рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, К. Н. Зеленецкий, Д. В. Васильев // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, Иркутск, 10–11 ноября 2014 года. – Иркутск: Издательство "Перо", 2014. – С. 62-71.

3. Васильев, Д. В. Анатомия сердца, артерии грудной клетки, шеи и головы рыси / Д. В. Васильев, Н. В. Зеленецкий, Д. Н. Зеленецкий // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 4(14). – С. 92-101.

4. Хватов, В. А. Видовые особенности строения лёгких соболя чёрной пушкинской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 2(44). – С. 173-180.

5. Хватов, В. А. Анатомио-топографические особенности строения легких у новорожденных щенков породы английского коккер-спаниеля / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, С. С. Глушонок, Д. В. Васильев // Материалы II Международной научно-практической конференции «Бородинские чтения», посвященной 85-летию Новосибирского государственного медицинского университета : Материалы II Международной научно-практической конференции; в 2-х томах, Новосибирск, 12 декабря 2020 года. Том 2. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2020. – С. 256-262.

6. Зеленецкий, Н. В. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21-25.

7. Зеленецкий, Н. В. Анатомия рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленецкий [и др.]; НЧОУ ВПО "Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург". Том 1. – Санкт-Петербург: Информационно-консалтинговый центр, 2015. – 166 с. – ISBN 978-5-906759-29-0.

8. Глушонок, С. С. Анатомические особенности строения бронхиального дерева канадского бобра / С. С. Глушонок, Н. В. Зеленецкий, Д. С. Былинская, В. А. Хватов // Материалы II Международной научно-практической конференции «Бородинские чтения», посвященной 85-летию Новосибирского государственного медицинского университета: Материалы конференции. В 2-х томах, Новосибирск, 12 декабря 2020 года. Том 1. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2020. – С. 126-131.

9. Зеленецкий, Н. В. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленецкий, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 21–25 января 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская

Таблица 1.

Возрастная морфодинамика ветвей легочного ствола у собак породы русская гончая

Наименование артерии	Новорожденные щенки	Щенки в возрасте девять месяцев	Взрослые собаки
Легочной ствол	1,40±0,10	3,55±0,25	6,05±0,51
Правая легочная артерия	0,95±0,08	2,55±0,15	4,05±0,37
Левая легочная артерия	0,82±0,06	2,55±0,15	4,12±0,34

Таблица 2.

Возрастная морфодинамика бронхиальной артерии и её ветвей у собак породы русская гончая

Наименование артерии	Новорожденные щенки	Щенки в возрасте девять месяцев	Взрослые собаки
Правая бронхиальная артерия	0,23±0,02	0,35±0,02	0,61±0,04
Левая бронхиальная артерия	0,19±0,01	0,33±0,02	0,52±0,04
Долевые артерии	0,09±0,01	0,28±0,01	0,39±0,02

государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 17.

10. Глушенок, С. С. Морфология легких овцы породы Дорпер на этапах постнатального онтогенеза / С. С. Глушенок, М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 134-136.

11. Маслова, Е. С. Васкуляризация легких у свиней породы Дюрок на ранних этапах постнаталь-

ного онтогенеза / Е. С. Маслова, М. В. Щипакин // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики, Ижевск, 20–22 июля 2016 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 204-207.

#### ARTERIAL BLOOD VESSELS OF THE LUNGS OF THE RUSSIAN HOUND BREED DOGS IN THE AGE ASPECT

*Daria S. Bylinskaya, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-9997-5630*

*Dmitry V. Vasiliev, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-9496-6433*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Such a breed of dog as the Russian Hound is the most popular breed among hounds in Russia. The average weight is 25–35 kg, and at the withers it reaches up to 65 cm, representatives of this breed live up to 14–16 years. They are easily trained and are ideal hunting companions for hare and fox, during which they often suffer injuries in the chest cavity, and veterinarians face the difficult task of providing surgical care to such patients. Knowledge of the anatomical and topographic features of the arterial bed of the lungs is necessary when providing surgical care. During the formation of the functional activity of the body, the change in the diameter of the arterial bed is of particular interest. The purpose of the study was to study the arterial bed of the lungs of the Russian Hound breed in the age aspect, to give the arteries a morphometric characteristic. Three age groups of dogs were selected for the study: newborn puppies, puppies at the age of nine months, and mature dogs. Fine anatomical preparation, vasorentgenography, morphometry was chosen as research methods. During the study, morphometric data of such vessels as: pulmonary trunk, right and left pulmonary arteries, right and left bronchial arteries were obtained.

**Key words:** russian hound, dog, artery, diameter, lung.

#### REFERENCES

1. Schipakin, M. V. Universal methods of studying the arterial system of animals / M. V. Schipakin, Yu. Yu. National scientific and practical conference with international participation, Moscow, October 14–16, 2019. - Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2019. - S. 66-70.
2. Zelenevsky, N.V. Structure and vascularization of the heart, chest organs and neck of the Eurasian lynx / N.V. Zelenevsky, K.N. Zelenevsky, D.V. Vasiliev // Fundamental and applied research in veterinary medicine and biotechnology: Materials International scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Irkutsk State Agricultural Academy and the 10th anniversary of the first graduation of veterinarians, Irkutsk, November 10–11, 2014. - Irkutsk: Pero Publishing House, 2014. - P. 62-71.
3. Vasiliev, D. V. Anatomy of the heart, arteries of the chest, neck and head of a lynx / D. V. Vasiliev, N. V. Zelenevsky, D. N. Zelenevsky // Hippology and veterinary medicine. - 2014. - No. 4(14). - S. 92-101.
4. Khvatov, V.A., Schipakin, M.V., Vasiliev, D.V., Species features of the structure of the lungs of the Pushkin black sable breed, Hippology and Veterinary Medicine. -

2022. - No. 2(44). - S. 173-180.

5. Khvatov, V. A. Anatomical and topographic features of the structure of the lungs in newborn English Cocker Spaniel puppies / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin, S. S. Glushonok, D. V. Vasiliev // Materials II International Scientific and Practical Conference "Borodino Readings", dedicated to the 85th anniversary of the Novosibirsk State Medical University: Materials of the II International Scientific and Practical Conference; in 2 volumes, Novosibirsk, December 12, 2020. Volume 2. - Novosibirsk: Novosibirsk State Medical University, 2020. - P. 256-262.
6. Zelenevsky, N. V. X-ray location of the aortic arch and its branches in the domestic cat and Eurasian lynx / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya [et al.] // Agricultural Science. - 2022. - No. 4. - S. 21-25.
7. Zelenevsky, N. V. Anatomy of the Eurasian lynx / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, K. N. Zelenevsky [and others]; NCOU HPE "National Open Institute of St. Petersburg". Volume 1. - St. Petersburg: Information and Consulting Center, 2015. - 166 p. – ISBN 978-5-906759-29-0.
8. Glushonok, S. S. Anatomical features of the structure of the Canadian beaver bronchial tree / S. S. Glushonok, N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya, V. A. Khvatov // Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference "Borodino reading", dedicated to the 85th

anniversary of the Novosibirsk State Medical University: Materials of the conference. In 2 volumes, Novosibirsk, December 12, 2020. Volume 1. - Novosibirsk: Novosibirsk State Medical University, 2020. - P. 126-131.  
9. Zelenevsky, N. V. Comparative anatomy of the heart and lungs of representatives of the canine family / N. V. Zelenevsky, A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin [et al.] // Materials of the national scientific conference of the teaching staff, researchers and postgraduates of SPbGAVM, St. Petersburg, January 21-25, 2019. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. – P. 17.  
10. Glushonok, S. S. Morphology of the lungs of a sheep of the

Dorper breed at the stages of postnatal ontogenesis / S. S. Glushonok, M. V. Shchipakin // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2019. – No. 2. – pp. 134-136.

11. Maslova, E. S. Lung vascularization in Duroc pigs at the early stages of postnatal ontogenesis / E. S. Maslova, M. V. Shchipakin // Efficiency of adaptive technologies in agriculture: materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Michurin Agricultural Complex of the Vavozhsky district of the Udmurt Republic, Izhevsk, July 20-22, 2016. – Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2016. – pp. 204-207.

УДК: 612.129:577.161.1/.3:636.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.139

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ОБМЕНА КАРОТИНА, ВИТАМИНОВ А И Е У КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ С УРОВНЕМ БЕТА-ГИДРОКСИБУТИРАТА

*Васильева Светлана Владимировна, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-7324-6250  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В данной статье представлены результаты скринингового исследования сыворотки крови коров на содержание каротина в срок 28-62 дня после отёла. Из 31 пробы нормативным интервалам соответствовали результаты шести образцов, что составило 19,35%, у остальных животных каротин определялся в диапазоне от 0,06 до 0,34 мг/дл. В соответствии с полученными данными концентрации каротина из выборки были отобраны пробы и сформировано 3 группы животных таким образом, чтобы при межгрупповом сравнении t-критерий Стьюдента был менее, чем 0,001. В сыворотке крови было проведено исследование содержания витамина А, витамина Е и бета-гидроксимасляной кислоты. Исследования показали, что наименьшие значения каротина соответствуют минимальным концентрациям витаминов А и Е. Возрастание уровня каротина в 2,36 раза до  $0,26 \pm 0,01$  мг/дл сопровождается недостоверным увеличением уровня витаминов А и Е на 33,3 и 12,8%, соответственно. Наивысшая концентрация каротина у животных третьей группы ( $0,45 \pm 0,02$  мг/дл), способствует увеличению содержания в крови жирорастворимых витаминов – А (в два раза) и Е (в 1,65 раза), по сравнению с показателями коров группы 1 (в обоих случаях  $P < 0,001$ ). При рассмотрении содержания бета-гидроксимасляной кислоты у коров можно отметить, что при значениях каротина ниже физиологического интервала в группах 1 и 2 наблюдается увеличение её концентрации выше референсных значений, тогда как наиболее высокий уровень каротина соответствует концентрации бета-гидроксибутирата в рамках нормативных пределов и ниже, чем в группах 1 и 2 на 51,6 и 59,1% ( $P < 0,05$ ). Проведённые исследования позволили определить высокую частоту встречаемости сниженного уровня каротина у коров в период раздоя, составившую 80,65%. Концентрация каротина ниже физиологических пределов приводит к снижению концентрации важных жирорастворимых витаминов в крови, а также способствует развитию кетонемии.

**Ключевые слова:** коровы, каротин, витамин А, витамин Е, бета-гидроксибутират, сыворотка крови.

### ВВЕДЕНИЕ

Коровы, как и другие растительноядные животные, могут получить из компонентов рациона только каротиноиды, но никак не ретиноиды. Это обусловлено тем, что витамин А не образуется в растениях, но может трансформироваться в организме животных и человека из предшественников –  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -каротина, а также из криптоксантина [1, 2]. Поэтому, каротиноиды в организме жвачных играют чрезвычайно важную роль: в отличие от многих млекопитающих, у них возможна кишечная абсорбция каротина без предварительного воздействия  $\beta$ -каротин-15,15'-моноксигеназой (бета-каротиноксигеназа 1, VCO1) (КФ 1.13.11.63); этот фермент катализирует окислительное расщепление каротина до ретиналя [3]. Предполагается, что VCO1 – единственный фермент у млекопитающих, осуществляющий превращение каротиноидов в витамин А

[4, 5]. У человека и многих млекопитающих данный фермент вырабатывается в клетках слизистой двенадцатиперстной кишки, именно здесь и происходит образование ретиноидов из каротиноидов. У жвачных также некоторое количество VCO1 экспрессируется в кишечнике, но определяется высокая активность этого в различных органах и тканях, главным образом, в печени и почках, так как большое количество поступивших с растительными кормами каротиноидов всасываются в неизменном виде, и дальнейшая их биотрансформация происходит в тканях, преимущественно, в печени. Сегодня известно о влиянии каротиноидов на функционирование эндокринной системы, в частности на гормоны репродуктивной системы. Обнаружены высокие концентрации каротиноидов в жёлтом теле яичника, это подтверждает специфическую роль данного провитамина в воспроизводстве живот-

ных: недостаток каротина чреват нарушением полового цикла и развитием бесплодия [6]. Кроме того, даже если произошло оплодотворение и имплантация, то имеется риск эмбриональной смертности, аборт из-за ороговения эндометрия и нарушения питания плода. При дефиците каротина процессы ороговения (кератинизации) затрагивают все слизистые оболочки, в том числе и эпителиальные клетки вкусовых бугорков языка, что приводит к снижению потребления сухого вещества рациона, крайне нежелательного в послеотёльный период [7].

Ранее считалось, что коровы получают каротиноиды в достаточном количестве с кормами, так как они содержатся в зелёной массе вегетативных частей растений, а также в некоторых корнеплодах. Поэтому при потреблении жвачными свежих зелёных кормов в большинстве случаев потребность в каротине вполне удовлетворялась. Однако в современных промышленных

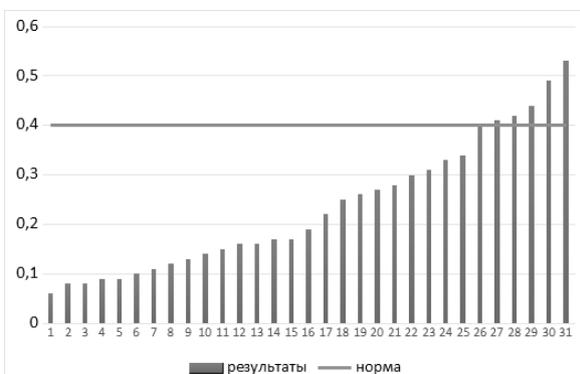


Рисунок 1. Концентрация каротина в крови у коров в порядке возрастания.

комплексах бытует практика отказа от пастбищного режима в летний период и применяется круглогодичное безвыгульное содержание животных. В летние месяцы во многих хозяйствах коровы получают минимальное количество зелёной массы, так как собственные поля используются, в первую очередь, для заготовки силоса и сена. Но при консервировании кормов, а также при их последующем хранении, происходит разрушение витаминов, в том числе каротина, потери которого достигают 60-90% [6]. При исследовании каротинового статуса коров авторы отмечают высокий процент животных с пониженным его содержанием в крови. Так, Кузьмина Е.В. (2017) [6] приводит данные о выявлении снижения каротина в сыворотке крови коров в хозяйствах южного региона РФ в 45 – 100 % исследуемых проб. Это подтверждает и Денисенко Л.И. с соавт. (2018) [8], который установил значительное уменьшение концентрации каротина у коров в осенний и зимний сезоны года.

При изучении биологической роли каротиноидов до недавнего времени делался упор на их провитаминную роль в питании человека и животных, однако на сегодняшний день известно, что влияние каротина на метаболизм отнюдь не ограничивается А-витаминной активностью [2, 9]. Среди других жирорастворимых витаминов каротин имеет синергизм с витамином Е, который считается одним из эффективнейших природных антиоксидантов. Кроме того, токоферол защищает каротиноиды от окисления.

У коров первый период лактации, или раздоя является довольно ответственным, так как на фоне установления пика молочной продуктивности происходит и подготовка к осеменению. На

Таблица 1. Результаты статистической обработки выборки по концентрации каротина в сыворотке крови (мг/дл)

Показатели	Результаты
Размер выборки	31
Среднее значение	0,23
Наименьшее значение	0,06
Наибольшее значение	0,53
Мода	0,08
Медиана	0,19

Таблица 2.

Критерии формирования исследуемых групп

Параметры	1 группа	2 группа	3 группа
Концентрация каротина в крови, мг/дл	0,06 – 0,13	0,22 – 0,28	0,40 – 0,53
Количество проб	9	5	6

Таблица 3.

Результаты исследования концентрации каротина, витамина А и Е и бета-гидроксibuтирата в крови у коров

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Каротин, мг/дл	0,11±0,01	0,26±0,01	0,45±0,02
Витамин А, мкг/мл	0,09±0,01	0,12±0,01	0,18±0,02
Витамин Е, мкг/мл	1,79±0,11	2,02±0,29	2,97±0,24
Бета-гидроксibuтират, ммоль/л	1,41±0,19	1,48±0,18	0,93±0,13

него приходится первые 100 дней лактации, и за этот срок корова продуцирует порядка 60-70% молока. После преодоления транзитного периода наступает адаптация к высоким объёмам молочной секреции, однако сохраняется риск развития обменных нарушений. Одной из наиболее часто встречающейся патологией метаболизма лактирующих коров является кетоз, который может протекать в субклинической форме и оставаться незамеченным. Надёжным критерием наличия кетоза является уровень бета-гидроксимасляной кислоты в крови.

В связи с вышеизложенным нами была поставлена задача изучить взаимосвязь обмена каротина, витаминов А и Е у коров в период раздоя с уровнем бета-гидроксibuтирата.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование было проведено в одном из животноводческих хозяйств Ленинградской области. В рамках скринингового мониторинга было проведено исследование сыворотки крови от 31 лактирующих коров голштинской породы в срок 28-62 суток после отёла на содержание каротина. Определение концентрации витаминов А и Е производилось методом высокоэффективной жидкостной хроматографией с tandemной масс-спектрометрией (медицинская научно-исследовательская лаборатория «Эксплана»), определение концентрации бета-гидроксibuтирата – кондуктометрическим методом с помощью прибора CareSens Dual.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты представлены в табл. 1–3 и рис. 1. Диаграмма, представленная на рис. 1, иллюстрирует, что из общего числа исследуемых животных только у шести (19,35%) концентрация каротина в крови была в пределах референсных значений для коров стойлового содержания (0,4–1,0 мг/дл [10]).

При рассмотрении результатов, представленных в таблице 1, можно отметить, что среднegrupповое значение каротина составляет 0,23 мг/дл, что практически вдвое меньше нижней границы референтных интервалов. При этом показатель медианы составил 0,19 мг/дл, что свидетельствует об асимметричности данной выборки, так как медиана даёт более надёжное представление о центральной точке набора данных. Общий диапазон показателя составил от 0,06 до 0,53 мг/дл, при этом 80,65% результатов находится ниже диапазона нормальных значений.

В соответствии с полученными данными концентрации каротина из выборки были отобраны пробы и сформировано 3 группы животных таким образом, чтобы при межгрупповом сравнении t-критерий Стьюдента был менее, чем 0,001. Критерии формирования исследуемых групп представлены в таблице 2.

В сыворотке крови было проведено исследование концентрации витамина А, витамина Е, а также бета-гидроксимасляной кислоты кондуктометрическим методом.

Результаты исследования в крови у коров концентрации каротина, витаминов А и Е и бета-гидроксимасляной кислоты представлены в таблице 3.

Результаты, представленные в таблице, иллюстрируют однонаправленные изменения концентрации исследуемых витаминов при межгрупповом сравнении. Так, у коров группы 1 определяются самые низкие значения каротина, а также витаминов А и Е. Возрастание уровня каротина в 2,36 раза до  $0,26 \pm 0,01$  мг/дл сопровождается недостоверным увеличением концентрации витаминов А и Е на 33,3 и 12,8%, соответственно. Наивысшая концентрация каротина у животных третьей группы, которая соответствует физиологической норме ( $0,45 \pm 0,02$  мг/дл), способствует увеличению содержания в крови жирорастворимых витаминов – А (в два раза) и Е (в 1,65 раза), по сравнению с показателями коров группы 1 (в обоих случаях  $P < 0,001$ ).

При рассмотрении содержания бета-гидроксимасляной кислоты у коров можно отметить, что при значениях каротина ниже физиологического интервала в группах 1 и 2 наблюдается увеличение её концентрации выше референсных значений [11, 12], тогда как наиболее высокий уровень каротина соответствует концентрации бета-гидроксibuтирата в рамках нормативных пределов и ниже, чем в группах 1 и 2 на 51,6 и 59,1% ( $P < 0,05$ ).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведённые исследования позволили определить высокую частоту встречаемости сниженного уровня каротина у коров в период раздоя, составившую 80,65%. Концентрация каротина ниже физиологических пределов приводит к снижению концентрации важных жирорастворимых витаминов в крови, а также способствует развитию кетонемии. Необходимо отметить, что сочетание уменьшения концентрации каротина, витаминов А и Е существенно снижает суммарную эффективность антиоксидантной системы организма коровы и является предиктором, как нарушения обмена веществ, так и воспроизводительной функции. Полученные результаты доказывают необходимость обязательного мониторинга уровня каротина в крови у лактирующих коров и обязательной коррекции путём введения каротин-содержащих кормовых добавок ввиду безыгульных технологий содержания и недостаточном введении в рационы натуральных источников каротиноидов.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Биохимические аспекты изучения бета-каротина ("Каролина") / И. П. Павлюченко, А. А. Басов, А. Э. Моргоев [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 2. – С. 54-55. – EDN JSGLZK.
2. Содержание каротина в крови у высокопродуктивных коров / Ю. А. Чекунова, Е. А. Кроневальд, Е. Н. Пшеничникова [и др.] // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн., Барнаул, 15–16 февраля 2018 года / ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 328-330. – EDN

YWLDWE.

3. Матушевская, Е.В. Современные возможности применения системных ретиноидов в дерматологической практике (обзор зарубежной литературы) / Е.В. Матушевская, Е.В. Свиршевская // Клиническая дерматология и венерология. – 2018. – №17(5). – С. 18-23.
4. Зеленская, Е.М. Генетические предпосылки снижения концентрации ретинола в сыворотке крови / Е.М. Зеленская, Г.И. Лифшиц // Фармакогенетика и фармакогеномика. – 2019. – № 1. – С. 12–16. DOI: 10.24411/2588-0527-2019-10036
5. Leung WC, Hessel S, Meplan C, et al. Two common single nucleotide polymorphisms in the gene encoding beta-carotene 15,15'-monooxygenase alter beta-carotene metabolism in female volunteers. *FASEB J.* 2009 Apr;23(4):1041–1053. DOI: 10.1096/fj.08-121962
6. Биологические функции каротиноидов при воспроизводстве крупного рогатого скота / Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов, А. Г. Кошаев, А. Н. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 129. – С. 1124-1136. – DOI 10.21515/1990-4665-129-080. – EDN YRUSDR.
7. Разумовский, Н. Удовлетворяем потребность жвачных в каротине / Н. Разумовский // Животноводство России. – 2022. – № 1. – С. 49-51. – DOI

10.25701/ZZR.2022.01.01.004. – EDN PWEAJU.

8. Денисенко, Л. И. Проблема низкого содержания каротина в сыворотке крови крупного рогатого скота в хозяйствах Воронежской области / Л. И. Денисенко, В. В. Шипилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 133-136. – EDN ОТДРОН.
9. Причины и последствия обменных нарушений в организме молочных коров в переходный период / А. Г. Кошаев, В. В. Усенко, Л. Д. Яровая [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 1 (17). – С. 25-28. – EDN VXKLFJ.
10. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / [И. П. Кондрахин и др.]; под общ. ред. И. П. Кондрахина. – Москва : КолосС, 2004. – ISBN 5-9532-0165-6. – EDN QKWKND.
11. Васильева, С. В. Сравнительное исследование концентрации бета-гидроксимасляной кислоты в крови с содержанием кетонов в моче у новотельных коров с разным уровнем гликемии / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 6. – С. 7-8. – DOI 10.33861/2071-8020-2022-6-7-8. – EDN KVELGZ.
12. Vasilieva, S. V. Influence of subclinical ketosis in cows on formation of colostral immunity in calves / S. V. Vasilieva, R. M. Vasiliev // *Medical Immunology (Russia)*. – 2021. – Vol. 23, No. 4. – P. 981-986. – DOI 10.15789/1563-0625-10S-2274. – EDN EQNGSP.

#### INVESTIGATION OF THE INTERCONNECTION OF THE METABOLISM OF CAROTENE, VITAMINS A AND E IN COWS AT THE BEGINNING OF THE LACTATION PERIOD WITH THE LEVEL OF BETA-HYDROXYBUTYRATE

*Svetlana V. Vasilieva, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7324-6250  
St. Petersburg state university of veterinary medicine, Russia*

This article presents the results of a screening study of the blood serum of cows for the content of carotene in the period of 28-62 days after calving. Out of 31 samples, the results of six samples corresponded to the normative intervals, which amounted to 19.35%. In the remaining animals, carotene was determined in the range from 0.06 to 0.34 mg/dL. In accordance with the obtained data on the concentration of carotene, samples were taken from the sample and 3 groups of animals were formed in such a way that, in an intergroup comparison, Student's t-test was less than 0.001. In the blood serum, a study was made of the concentration of vitamin A, vitamin E and beta-hydroxybutyric acid. Studies have shown that the lowest values of carotene correspond to the minimum concentrations of vitamins A and E. An increase in the level of carotene by 2.36 times to  $0.26 \pm 0.01$  mg / dl is accompanied by an unreliable increase in the concentration of vitamins A and E by 33.3 and 12.8 %, respectively. The highest concentration of carotene in animals of the third group ( $0.45 \pm 0.02$  mg/dl) contributes to an increase in the content of fat-soluble vitamins in the blood - A (two times) and E (1.65 times), compared with the indices of cows of the group 1 (both  $P < 0.001$ ).

When considering the content of beta-hydroxybutyric acid in cows, it can be noted that with carotene values below the physiological range in groups 1 and 2, an increase in its concentration above the reference values is observed, while the highest level of carotene corresponds to the concentration of beta-hydroxybutyrate within the normative limits and below, than in groups 1 and 2 by 51.6% and 59.1% ( $P < 0.05$ ). The conducted studies made it possible to determine the high frequency of occurrence of a reduced level of carotene in cows during the milking period, which amounted to 80.65%. The concentration of carotene below physiological limits leads to a decrease in the concentration of important fat-soluble vitamins in the blood, and also contributes to the development of ketonemia.

**Key words:** cows, carotene, vitamin A, vitamin E, beta-hydroxybutyrate, blood serum.

#### REFERENCE

1. Pavlyuchenko I. P., Basov A. A., Morgoev A. E. Biochemical aspects of the study of beta-carotene ("Carolina") // Successes of modern natural sciences. – 2009. – No. 2. – P. 54-55. – EDN JSGLZK.
2. The content of carotene in the blood of highly productive cows / Yu. A. Chekunkova, E. A. Kronevald, E. N. Pshenichnikova [and others] // Agrarian science - agriculture: collection of materials of the XIII International scientific and practical conference: in 2 books, Barnaul, February 15–16, 2018 / Altai State Agrarian University. Volume Book 2. - Barnaul: Altai State Agrarian University, 2018. - P. 328-330. – EDN YWLDWE.

3. Matushevskaya, E.V. Modern possibilities of using systemic retinoids in dermatological practice (a review of foreign literature) / E.V. Matushevskaya, E.V. Svirshchanskaya // *Clinical dermatology and venereology*. – 2018. – No. 17(5). – P. 18-23.
4. Zelenskaya, E.M. Genetic prerequisites for reducing the concentration of retinol in blood serum / E.M. Zelenskaya, G.I. Lifshits // *Pharmacogenetics and pharmacogenomics*. – 2019. – No. 1. – P. 12–16. DOI: 10.24411/2588-0527-2019-10036.
5. Leung WC, Hessel S, Meplan C, et al. Two common single nucleotide polymorphisms in the gene encoding beta-carotene 15,15'-monooxygenase alter beta-carotene

metabolism in female volunteers. FASEB J. 2009 Apr;23(4):1041–1053. DOI: 10.1096/fj.08-121962.

6. Biological functions of carotenoids in the reproduction of cattle / E. V. Kuzminova, M. P. Semenenko, A. G. Koshaev, A. N. Troshin // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. -

2017. - No. 129. - P. 1124-1136. – DOI 10.21515/1990-4665-129-080. – EDN YRUSDR.

7. Razumovsky, N. Satisfying the need of ruminants for carotene / N. Razumovsky // Animal husbandry of Russia. - 2022. - No. 1. - P. 49-51. – DOI 10.25701/ZZR.2022.01.01.004. – EDN PWEAJU.

УДК: 612.11:636.74.044.3

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.143

## ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ НЕНОРМИРОВАННЫХ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК СРЕДНИХ ПОРОД

*Челнокова В.В.*

*Прусаков Алексей Викторович, д-р.ветеринар.наук, доц.*

*Яшин Анатолий Викторович, д-р.ветеринар.наук, проф.*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Цель исследования – оценка влияния длительных ненормированных поисково-спасательных работ на гематологические показатели крови служебных собак средних пород.

Исследование проведено на собаках средних пород: бордер-колли, австралийская овчарка, новошотландский ретривер. Возраст животных варьировал в диапазоне от четырех до десяти лет, а масса тела от 16,2 до 22,0 кг. Оценка состояния животных до и после их участия в поисково-спасательных работах осуществлялась по результатам клинического осмотра и клинического анализа крови. Общий анализ крови проводили на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet. Определяли следующие показатели: количество лейкоцитов; эритроцитов; уровень гемоглобина; скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Лейкограмму выводили по окрашенным мазкам крови с помощью иммерсионного микроскопа OLYMPUS CX23 Evident. Исходя из полученных при проведении физикального осмотра данных не было выявлено признаков каких-либо заболеваний, все животные были клинически здоровы. При этом у всех отмечалось возникновение явного стресса. Отбор проб крови у животных осуществлялся спустя не менее восьми часов голодной диеты, из латеральной подкожной вены грудной конечности с учетом соблюдения правил асептики и антисептики.

Установлено, что нагрузки при длительных ненормированных поисково-спасательных работах оказывают влияние на клиническую картину крови, выражающиеся в снижении среднего числа эритроцитов, гемоглобина, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов, и моноцитов, а также в повышении числа лейкоцитов, эозинофилов и нейтрофилов, а также повышении скорости оседания эритроцитов.

**Ключевые слова:** служебное собаководство, кинология, стресс, гомеостаз, гематологические показате-

### ВВЕДЕНИЕ

Для проведения поисково-спасательных работ часто используются собаки средних пород. По сведениям волонтеров и представителей государственных структур в настоящее время с этой целью в Российской Федерации применяются такие породы собак, как бордер-колли, бельгийская овчарка, австралийская овчарка, новошотландский ретривер. Каждая из них имеет особенности здоровья, обусловленные геномом. При этом, на фоне выполнения поисково-спасательных работ у служебных собак вне зависимости от породы возникает ряд специфических для данного вида деятельности отклонений. Так, в долгосрочной перспективе (несколько лет) они как правило приобретают проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Но есть отклонения, развивающиеся в течение нескольких дней, недель, месяцев, в особенности при напряженной работе в очагах чрезвычайных ситуаций.

Обучение собак-спасателей процесс, требующий существенных инвестиций временных и финансовых ресурсов, а их использование в поисково-спасательных работах имеет ряд объек-

тивных ограничений, таких как возраст и стабильность физических показателей. Как показывает практика, всего несколько лет жизни служебная собака соответствует всем критериям для выполнения поисково-спасательных работ.

Таким образом, крайне важно грамотно учитывать соотношение ресурсов, вложенных в подготовку животного, и прогнозируемого срока, в течение которого оно сможет выполнять работу. Собаки-спасатели так же, как и любые другие рабочие собаки, требуют периодической диспансеризации, влекущей финансовые затраты. Поэтому для определения оптимального объема исследований и их периодичности необходимо определить какие изменения в состоянии организма животного возникают непосредственно после интенсивной поисково-спасательной работы.

Учитывая вышеизложенное, целью данного исследования является – оценка влияния длительных ненормированных поисково-спасательных работ на гематологические показатели крови служебных собак средних пород.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве исследуемых животных использо-

вали собак объединений добровольных спасателей и государственных учреждений г. Санкт-Петербург и Ленинградской области.

Было проведено обследование десяти собак не более чем за две недели до участия в длительных ненормированных поисково-спасательных работах и после них (по прошествии не более двух недель).

В исследовании принимали участие собаки средних пород: бордер-колли, австралийская овчарка, новошотландский ретривер. Возраст животных варьировал в диапазоне от четырех до десяти лет, с массой тела от 16,2 до 22,0 кг. На момент исследования все животные были клинически здоровы, суки не находились в периоде эструса.

Оценка состояния животных до и после их участия в поисково-спасательных работах осуществлялась по результатам клинического осмотра и клинического анализа крови. Отбор проб крови у животных осуществлялся спустя не менее восьми часов голодной диеты, из латеральной подкожной вены грудной конечности с учетом соблюдения правил асептики и антисептики. При отборе крови на общий клинический анализ использовали вакуумные пробирки K-2 EDTA, содержащий антикоагулянт EDTA (APEXLAB).

Общий анализ крови проводили на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet. Определяли следующие показатели: количество лейкоцитов; эритроцитов; уровень гемоглобина; скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Лейкограмму выводили по окрашенным мазкам крови с помощью иммерсионного микроскопа OLYMPUS CX23 Evident. Полученные цифровые данные были подвергнуты статистической на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2016.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исходя из полученных при проведении физического осмотра данных не было выявлено признаков каких-либо заболеваний, все животные были клинически здоровы. В результате проведенных клинико-гематологических исследований были установлены основные показатели крови у животных до и после участия в длительных ненормированных поисково-спасательных работах, отраженные в таблицах 1, 2, 3.

При сборе анамнеза получена информация, что животные за время их проведения не получали значимых травм, однако у некоторых из них в процессе ненормированной работы отмечалось появление хромоты и вялость. Стоит отметить, что при проведении поисково-спасательных работ на завалах, животные периодически поедали найденные остатки пищи. У некоторых собак на фоне этого отмечалось кратковременное самостоятельное нарушение дефекации (7 из 10 собак).

У всех животных отмечалось возникновение явного стресса при отсутствии результата работы (когда собака долго не может обнаружить заданную цель – человека), выразившегося в беспокойном поведении, угнетении, снижении аппетита и т.д.

Исходя из данных гематологических исследо-

ваний и до участия в длительных ненормированных поисково-спасательных работах (ПСР) и после них, средние значения гематологических показателей крови у исследованных животных находились в пределах нормативных значений.

При этом, после проведения длительных ненормированных поисково-спасательных работ у исследованных животных следует отметить снижение числа эритроцитов на 2,03%, уровня гемоглобина на 4,18%, числа палочкоядерных нейтрофилов на 57,14%, числа лимфоцитов на 6,03%, числа моноцитов на 9,68%, в сравнении с показателями до их проведения.

Также у исследованных животных после проведения поисково-спасательных работ отмечалось повышение числа лейкоцитов на 0,32%, повышение скорости оседания эритроцитов на 21,43%, числа эозинофилов на 11,76%, числа сегментоядерных нейтрофилов на 5,08%.

Снижение эритроцитов в совокупности со снижением концентрации гемоглобина и повышением скорости оседания эритроцитов вероятно обусловлено развитием анемии на фоне перенесенных интенсивных физических нагрузок и переносимого стресса. При этом, снижение нейтрофилов и моноцитов может свидетельствовать об угнетении кроветворения в костном мозге. Повышение числа эозинофилов может свидетельствовать о гиперчувствительности (как следствие контакта с аллергенами окружающей среды, найденной непривычной пищи), а также являться результатом перенесенного стресса.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе полученных данных можно заключить, что нагрузки при длительных ненормированных поисково-спасательных работах оказывают влияние на клиническую картину крови, выражающиеся в снижении количества эритроцитов, гемоглобина, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов, и моноцитов и повышении количества лейкоцитов, эозинофилов и нейтрофилов, а также в увеличении скорости оседания эритроцитов. Полученные данные о длительной ненормированной физической нагрузке свидетельствуют о снижении эритропоэза, лейкопоэза и иммунитета у животных.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Прусаков, А. В. Клинико-гематологический статус здоровых и больных бронхопневмонией ягнят / А. В. Прусаков, Г. В. Куляков, А. В. Яшин, П. С. Киселенко // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 1(39). – С. 147-152.
2. Прусаков, А. В. Методические указания по внутренним незаразным болезням животных "Диспансеризация животных на объектах сельскохозяйственного назначения" : для студентов очной, очно-заочной (вечерней) и заочной форм обучения факультета ветеринарной медицины / А. В. Прусаков, Г. В. Куляков. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – 20 с.
3. Руководство к практическим занятиям по внутренним незаразным болезням / А. В. Яшин, Г. Г. Щербаков, Н. А. Кочужева [и др.]. – Санкт-

Таблица 1.

Гематологические показатели крови служебных собак средних пород до участия в длительных ненормированных поисково-спасательных работах.

Показатель	Норма	Животное									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,2-8,4	7,30	7,00	7,10	8,00	5,75	6,80	6,70	5,98	7,10	7,20
Лейкоциты, $10^9/л$	5,9-11,9	6,30	5,90	6,40	6,00	6,50	6,10	6,60	6,10	6,40	7,00
СОЭ, мм/час	1-5	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00
Гемоглобин, г/л	120-180	170,00	174,00	157,00	190,00	130,00	174,00	166,00	159,00	175,00	180,00
Базофилы, %	0-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Эозинофилы, %	0-5	5,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00
Миелоциты, %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Юные нейтрофилы, %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0-3	0,00	2,00	1,00	1,00	4,00	1,00	0,00	1,00	1,00	3,00
Сегментоядерные нейтрофилы, %	47-72	68,00	62,00	62,00	55,00	51,00	61,00	49,00	52,00	64,00	66,00
Лимфоциты, %	21-40	22,00	32,00	33,00	37,00	40,00	36,00	45,00	45,00	32,00	26,00
Моноциты, %	0-6	5,00	3,00	3,00	5,00	4,00	0,00	5,00	0,00	2,00	4,00

Таблица 2.

Гематологические показатели крови служебных собак средних пород после участия в длительных ненормированных поисково-спасательных работах.

Показатель	Норма	Животное									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,2-8,4	7,10	6,91	7,00	7,91	5,65	6,70	6,40	5,80	7,00	7,00
Лейкоциты, $10^9/л$	5,9-11,9	6,00	5,80	6,60	6,20	6,80	6,30	6,50	6,00	6,50	6,80
СОЭ, мм/час	1-5	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
Гемоглобин, г/л	120-180	160,00	164,00	156,00	187,00	126,00	165,00	160,00	148,00	166,00	173,00
Базофилы, %	0-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Эозинофилы, %	0-5	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	4,00	5,00	4,00	1,00	2,00
Миелоциты, %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Юные нейтрофилы, %	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0-3	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
Сегментоядерные нейтрофилы, %	47-72	85,00	63,00	65,00	58,00	51,00	62,00	56,00	50,00	63,00	67,00
Лимфоциты, %	21-40	12,00	31,00	30,00	36,00	44,00	34,00	34,00	45,00	34,00	27,00
Моноциты, %	0-6	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	0,00	4,00	1,00	2,00	3,00

Таблица 3.

Изменения средних значений гематологических показателей крови служебных собак средних пород после участия в длительных ненормированных поисково-спасательных работах

Показатель	Референсное значение	Среднее значение показателя	
		До участия в длительных ненормированных ПСР	После участия в длительных ненормированных ПСР
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,2-8,4	6,89±0,20	6,75±0,21
Лейкоциты, $10^9/л$	5,9-11,9	6,33±0,10	6,35±0,11
СОЭ, мм/час	1-5	1,40±0,16	1,70±0,15
Гемоглобин, г/л	120-180	167,50±5,16	160,50±5,04
Базофилы, %	0-1	0,00±0,00	0,00±0,00
Эозинофилы, %	0-5	1,70±0,40	1,90±0,57
Миелоциты, %	0	0,00±0,00	0,00±0,00
Юные нейтрофилы, %	0	0,00±0,00	0,00±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0-3	1,40±0,40	0,60±0,16
Сегментоядерные нейтрофилы, %	47-72	59,00±2,12	62,00±3,13
Лимфоциты, %	21-40	34,80±2,36	32,70±2,92
Моноциты, %	0-6	3,10±0,60	2,80±0,47

Петербург : Издательство "Лань", 2016. – 176 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1957-9.

4. Декоративное собаководство / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин [и др.]. –

Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2018. – 532 с. – ISBN 978-5-8114-2866-3.

5. Ваден Ш., Нолл Д., Смит Ф., Тиллей Л., Полное руководство по лабораторным и инструментальным исследованиям у собак и кошек. Вете-

ринарная консультация пять минут/ Пер. с англ. яз. - М.: Аквариум Принт, 2013. - 1120 стр.: ил.  
6. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии : Справочное издание/ И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. - М.: Агропромиздат, 1985. - 287 с., ил., 4 л. ил.

ринарии : Справочное издание/ И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. - М.: Агропромиздат, 1985. - 287 с., ил., 4 л. ил.

## THE EFFECT OF PROLONGED IRREGULAR SEARCH AND RESCUE OPERATIONS ON THE HEMATOLOGICAL BLOOD PARAMETERS OF SERVICE DOGS OF MEDIUM BREEDS

V.V. Chelnokov

Alexey V. Prusakov, Dr.Habil. in Veterinary Science, Docent

Anatoly V. Yashin, Dr.Habil. in Veterinary Science, prof.

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The aim of the study was to assess the impact of prolonged irregular search and rescue operations on the hematological blood parameters of service dogs of medium breeds.

The study was conducted on dogs of medium breeds: Border Collie, Australian Shepherd, Nova Scotia Retriever. The age of the animals ranged from four to ten years, and the body weight from 16.2 to 22.0 kg. Assessment of the condition of the animals before and after their participation in search and rescue operations was carried out based on the results of a clinical examination and a clinical blood test. A general blood test was performed on a Mindray BC-2800 Vet hematological analyzer. The following indicators were determined: the number of leukocytes; erythrocytes; hemoglobin level; erythrocyte sedimentation rate (ESR). The leukogram was derived from stained blood smears using an OLYMPUS CX23 Evidence immersion microscope. Based on the data obtained during the physical examination, there were no signs of any diseases, all the animals were clinically healthy. At the same time, the occurrence of obvious stress was noted in all. Blood sampling from animals was carried out after at least eight hours of a starvation diet, from the lateral subcutaneous vein of the thoracic limb, taking into account compliance with the rules of asepsis and antiseptics.

It was found that the loads during prolonged irregular search and rescue operations have an impact on the clinical picture of the blood, expressed in a decrease in the average number of erythrocytes, hemoglobin, rod-shaped neutrophils, lymphocytes, and monocytes, as well as an increase in the number of leukocytes, eosinophils and neutrophils, as well as an increase in the rate of erythrocyte sedimentation.

**Key words:** service dog breeding, cynology, stress, homeostasis, hematological indicators.

### REFERENCES

1. Prusakov, A.V. Clinical and hematological status of healthy and bronchopneumonic lambs / A.V. Prusakov, G. V. Kulyakov, A.V. Yashin, P. S. Kiselenko // Hippology and veterinary medicine. - 2021. - № 1(39). - Pp. 147-152.
2. Prusakov, A.V. Methodical instructions on internal non-infectious diseases of animals "Medical examination of animals at agricultural facilities": for full-time, part-time (evening) and part-time students of the Faculty of Veterinary Medicine / A.V. Prusakov, G. V. Kulyakov. - St. Petersburg : St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2020. - 20 p.
3. Guide to practical classes on internal non-infectious diseases / A.V. Yashin, G. G. Shcherbakov, N. A. Kochue-

- va [et al.]. - St. Petersburg : Lan Publishing House, 2016. - 176 p. - (Textbooks for universities. Special literature). - ISBN 978-5-8114-1957-9.
4. Decorative dog breeding / A. A. Stekolnikov, G. G. Shcherbakov, A.V. Yashin [et al.]. - St. Petersburg : Publishing House "Lan", 2018. - 532 p. - ISBN 978-5-8114-2866-3.
5. Vaden Sh., Noll D., Smith F., Tilley L., A complete guide to laboratory and instrumental studies in dogs and cats. Veterinary consultation five minutes/ Translated from English - Moscow: Aquarium Print, 2013. - 1120 pages: ill.
6. Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine: Reference edition/ I. P. Kondrakhin, N. V. Kurilov, A. G. Malakhov, etc. - M.: Agropromizdat, 1985. - 287 p., ill., 4 l. ill.

УДК: 6122.33-008.97:636.5.033-053.2.087.72

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.146

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НОРМОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ – БРОЙЛЕРОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В КОРМА L-АСПАРАГИНАТОВ И ФИТАЗЫ

Жилочкина Татьяна Ивановна<sup>1</sup>, канд.с.-х.наук, доц.

Дуняшев Тимур Петрович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

<sup>2</sup>лаборатория ООО «Биотроф», Россия

### РЕФЕРАТ

В 2021 году в виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН на 4-х группах цыплят-бройлеров кросса селекции СГЦ «Смена 8» проводился опыт с использованием в кормах минеральной добавки в форме L-аспарагинатов в количестве 7,5% от принятых норм, как с фитазой, так и без нее. В результате было установлено, что L-аспарагинаты и микробная фитаза, способствовали усилению биологической активности, обеспечивающей лучшую ассимиляцию металлов. При невысокой доле лактобактерий в нормофлоре кишечника цыплят-бройлеров всех групп, отмечалась тенденция к их увеличению в четвертой группе птиц, получавших в составе рациона 7,5% L-аспарагинатов от принятых норм в сочетании с фитазой. Среди целлюлозолитических бактерий в микробиоме кишечника, самые высокие показатели были выявлены в первой и третьей группах бройлеров, получавших в составе рациона, как неорганическую форму минеральной добавки в виде премиксов (первая группа), так и органическую, в форме L-аспарагинатов в сочетании с фитазой (третья группа), что компенсировало невысокую долю лактобактерий в кишечнике птиц данных групп. Полученные результаты свидетельствовали о положительном влиянии исследуемой минеральной добавки и фитазы на показатели сохранности, жи-

вой массы цыплят-бройлеров и микрофлоры их кишечника.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, L-аспарагинаты, фитаза, живая масса, микробиом кишечника.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время птицеводство является активно развивающейся отраслью агропромышленного комплекса, характеризующейся быстрым темпом воспроизводства поголовья при наименьших материальных затратах на единицу продукции. Особый интерес вызывают цыплята-бройлеры и их способность вырастать до товарного вида за 2 месяца, давая, при этом, до 70% мясного выхода. В связи с этим, большое значение имеет питание птиц полнорационными комбикормами, в состав которых входят минеральные вещества, необходимые для формирования скелета, поддержания деятельности нервной, эндокринной систем, процессов воспроизводства. Известно, что неорганические минеральные добавки в виде премиксов, обладает низкой биодоступностью, а увеличение их норм ввода усиливает их токсичность и способность к разрушению витаминов, особенно жирорастворимых. В связи с этим, поиски других источников минеральных веществ являются актуальными. В настоящее время получены хелаткомплексные соединения молекул органического вещества (лигандов аминокислот) с атомом микроэлемента (Zn, Mn, Cu, Fe, Co, Se и I). Благодаря этому, микроэлемент становится более доступным к всасыванию, а на организм не оказывается токсического воздействия [1,2]

Фитазы – это группа ферментов, относящихся к подклассу фосфатаз, благодаря которым осуществляется высвобождение фосфат-иона из молекулы фитиновой кислоты, являющейся основной формой связанного фосфора в растительной пище. Фитиновая кислота образует, так же, комплексные соединения с белками протеолитических ферментов - пепсином и трипсином, тем самым, ухудшая процессы расщепления питательных веществ корма. При добавлении в рационы птиц фитазы, наряду с увеличением доступности фитинового фосфора, снижается выделение его количества в окружающую среду, способствуя, тем самым улучшению экологической ситуации, связанной с загрязнением природы [8]. Таким образом, использование в кормопроизводстве новых органических форм микроэлементов, совместно с добавкой микробиальной фитазы является актуальным.

Цель работы - изучение влияния L-аспарагинатов в сочетании с фитазой и без нее на изменение показателей живой массы цыплят-бройлеров и нормофлоры их кишечника.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН на цыплятах-бройлерах кросса селекции СГЦ "Смена 8" проводился опыт, при котором, методом аналогов было сформировано четыре группы цыплят по 35 голов в каждой. Цыплята контрольной группы получали полнорационные комбикорма с минеральной добавкой в виде премиксов, соответственно принятым гарантийным нормам. Цыплята второй группы получали общий рацион

без включения в него микроэлементов премикса, но с добавлением фитазы в количестве 1 млн.ед. на тонну. Птица третьей группы получала комбикорма с добавлением микроэлементов в органической форме в виде L-аспарагинатов в количестве 7,5% от принятых норм и без фитазы. Четвертая группа бройлеров потребляла комбикорма с включением L-аспарагинатов в количестве 7,5% от принятых норм и фитазы -1 млн. ед./т.

В период опыта сохранность экспериментальных цыплят учитывалась путем ежедневного подсчета поголовья, а живая масса индивидуальным взвешиванием цыплят в возрасте 1, 5 14, 21 и 35 суток. В конце опыта с каждой группы отбиралось по 5 петушков, проводился их убой и отбор проб кишечника. Исследование микробиома кишечника проводилось по методике T-RFLP в молекулярно-генетической лаборатории ООО «БИОТРОФ» города Санкт-Петербурга. Бактериальное сообщество слепой кишки оценивали методом NGS-секвенирования ампликонов 16S рРНК. Достоверность различий устанавливали по t-критерию Стьюдента, различия считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исходя из анализа полученных данных, на протяжении всего опыта, отмечалась хорошая, на уровне 100%, сохранность экспериментального поголовья птиц. В возрасте 5 суток существенных различий по живой массе в группах бройлеров не было. К возрасту 14 суток живая масса цыплят второй, третьей и четвертой групп в сравнении цыплятами первой группы стала выше на 0,88%...6,11%...8,17% (табл.1)

В этом же возрасте, живая масса цыплят в третьей и четвертой опытных группах относительно бройлеров второй группы была выше на 5,18% и 5,55%, что является свидетельством лучшей ассимиляции металлов и более полного усвоения птицей питательных веществ корма вследствие потребления рационов с добавкой в виде L-аспарагинатов, как без фитазы (третья группа), так и с фитазой. С увеличением возраста данные изменения приобрели статистически достоверный характер.

Учитывая, полученные показатели изменения живой массы бройлеров, нами был проведен анализ количественных характеристик микробного сообщества их кишечника в ответ на включение в рацион аспарагинатов, как в сочетании с фитазой, так и без нее. Известно, что лактобактерии являются иммуномодуляторами и антагонистами патогенов. Лактобактерии осуществляют синтез антимикробных пептидов, а сам синтез лактата необходим для производства летучих жирных кислот ЛЖК-продуцирующими бактериями. Во всех исследованных образцах лактобактерии были представлены родами *Lactobacillus sp.*, *Lactococcus sp.*, *Leuconostoc sp.* и прочими, относящимися к порядку *Lactobacilliales*. Доля лактобактерий во всех пробах была невелика и варьировала от 0,116% в пробе кишечника бройлеров третьей

Изменение живой массы цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	I - К	II - О	III - О	IV - О
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100
Живая масса, г				
суточные	41,0	41,0	40,0	41,0
5 суток	117,6±0,8	118,3±0,8	119,2±1,60	118,7±0,5
14 суток	415,54±5,02	419,20±6,88	440,94±5,99**	442,49±6,31**
21 сутки	841,09±17,09	834,80±16,66	882,66±13,60***	895,54±16,32***
35 суток, в среднем, г	1900,91± 28,21	1833,11± 25,83	2018,87±29,12	2068,54± 30,45
в том числе:				
петушки	2059,39± 26,81	1975,33±26,42	2181,34± 29,83	2227,44± 32,11
курочки	1742,41± 26,61	1690,89± 25,63	1856,40±32,12	1909,64± 33,42

\*\* –  $P \leq 0,01$  относительно группы 2; \*\*\* –  $P \leq 0,001$  относительно группы 2.

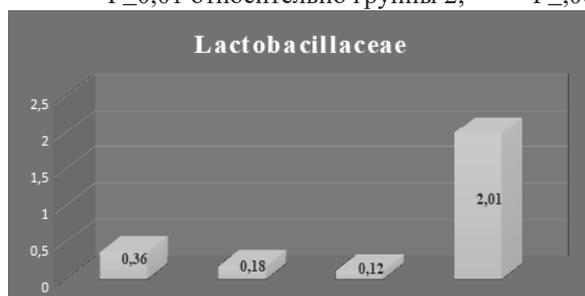


Рисунок 1. Содержание лактобактерий в кишечном микробиоме бройлеров кросса «Смена 8» (n=3), при  $p \leq 0,05$ .

группы с тенденцией к увеличению до 2,0% в пробе кишечника цыплят четвертой группы. (рис.1)

Целлюлозолитические бактерии – это бактерии, расщепляющие клетчатку рационов. Среди основных представителей бактерий были выявлены семейства *Peptostreptococcaceae*, *Clostridiaceae*, *Eubacteriaceae*, *Lachnospiraceae*, *Ruminococcaceae*, *Prevotellaceae* и рода *Bacteroidales*. Исходя из анализа полученных данных было видно, что суммы целлюлозолитических бактерий находились в пределах нормы, но самые высокие значения обнаружены в кишечнике цыплят первой группы (95,12%), получавших комбикорм, сбалансированный по основным питательным веществам с добавлением неорганических форм микроэлементов и третьей группы бройлеров (79,35%), получавших общий рацион с добавкой 7,5 % L-аспарагинатов от принятых норм, без фитазы (рис.2)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при анализе полученных данных, самый активный набор живой массы наблюдался у цыплят-бройлеров третьей и четвертой групп. При исследовании микробиоценоза кишечника, во всех группах была выявлена небольшая доля лактобактерий с тенденцией к их увеличению в четвертой группе, что являлось свидетельством положительного влияния L-аспарагинатов и фитазы на нормофлору кишечника. Целлюлозолитические бактерии в кишечнике цыплят-бройлеров первой и третьей групп были представлены в самых высоких значениях, компенсируя невысокое содержание лактобактерий. Самые низкие показатели содержания

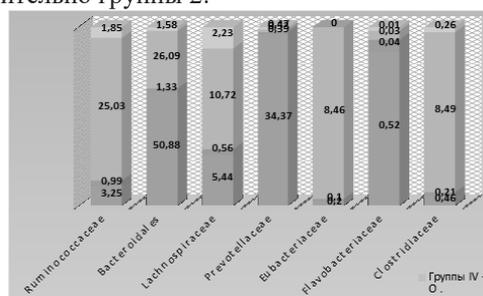


Рисунок 2. Содержание целлюлозолитических бактерий в кишечном микробиоме цыплят-бройлеров кросса «Смена 8» (n=3), при  $p \leq 0,05$ .

исследуемых бактерий в составе микробиома кишечника, были у цыплят второй группы, получавших комбикорма без премиксов, но с фитазой, что может быть связано с недостатком количества минеральных веществ в комбикормах.

## ЛИТЕРАТУРА

- Андрианова, Е. Минеральный премикс на основе L-аспарагинатов микроэлементов / Е. Андрианова, А. Гуменюк, Д. Воронин, И. Голубов // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 16-19.
- Егоров И. L-аспарагинаты микроэлементов в комбикормах для кур-несушек / И. Егоров, Е. Андрианова, С. Воронин, Д. Воронин, В. Комиссаров, И. Калашникова, И. Голубов // Птицеводство. – 2013. – № 10. – С. 7-9.
- Егоров, И.А., Фисинин В.И. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы. / И.А. Егоров // Федеральное государственное научно-бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФГБНУ ВНИТИП), Сергиев Посад — 2015.
- Кашинская М. Фитаза и органические формы микроэлементов в комбикормах для цыплят-бройлеров/ Кашинская М., Воронин С., Гуменюк А., Давыдова Д, Егоров И., Андрианова Е., Синюкий С.// Комбикорма.-2020.-С.54-59.-DOI: 10/25741/2413-287X-2020-12-3-128
- Топорова Л.В. Повышение эффективности производства мяса цыплят-бройлеров при скармливании марцинбела /Л.В.Топорова, В. Андреев //Ветеринария с.-х. животных. – 2009. - № 5. - 59-62 с.
- Pais, I. The Handbook of Trace Elements / L Pais,

J. Jr. Benton. - St. Lucie. Igor.: CRC Press, 1997.  
7. Bolan, N. Distribution and bioavailability of trace elements in livestock and poultry' manure by-products / N. Bolan, D. Adriano. S. Mahimairaja // Critical Reviewers in Environmental Science and Technology. - 2004. - VoL 34.  
8. Borda-Molina, T. Zuber, W. Siegert, A. Camarinha-Silva, D. Feuerstein, M. Rodehutschord, Effects of

protease and phytase supplements on small intestinal microbiota and amino acid digestibility in broiler chickens, Poultry Science, Volume 98, Issue 7 2019, Pages 2906-2918

9. Ptak, M.R. Bedford, S. Swiatkiewicz, K. Zyla, D. Józefiak Phytase modulates ileal microbiota and enhances growth performance of the broiler chickens. PLoS One, 10 (2015), p. e0119770

#### CHANGES IN THE INDICATORS OF THE INTESTINAL NORMOFLORA OF BROILER CHICKENS WHEN L-ASPARAGINATES AND PHYTASES ARE ADDED TO THE FEED

Tatyana Iv. Zhilochkina<sup>1</sup>, PhD of Agricultural Sciences, Docent  
Timur P. Dunyashev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia  
<sup>2</sup>laboratory LLC "Biotrof", Russia

In 2021, in the vivarium of the FNC "VNITIP" of the Russian Academy of Sciences, an experiment was conducted on 4 groups of broiler chickens of the SGC "Smena 8" breeding with the use of a mineral supplement in the form of L-asparaginates in the amount of 7.5% of the accepted norms, both with and without phytase. As a result, it was found that L-asparaginates and microbial phytase contributed to the enhancement of biological activity, providing better assimilation of metals. With a low proportion of lactobacilli in the intestinal flora of broiler chickens of all groups, there was a tendency to increase them in the fourth group of birds that received 7.5% of L-asparaginates from the accepted norms in combination with phytase in the diet. Among the cellulolytic bacteria in the intestinal microbiome, the highest rates were found in the first and third groups of broilers that received both an inorganic form of mineral supplement in the form of premixes (the first group) and organic, in the form of L-asparaginates in combination with phytase (the third group), which compensated for the low proportion of lactobacilli in the intestines of birds of these groups. The obtained results testified to the positive effect of the studied mineral supplement and phytase on the safety indicators, the live weight of broiler chickens and the microflora of their intestines.

**Key words:** broiler chickens, L-asparaginates, phytase, live weight, gut microbiome.

#### REFERENCES

1. Andrianova, E. Mineral premix based on L-asparaginates trace elements / E. Andrianova, A. Gumenyuk, D. Voronin, I. Golubov // Poultry. - 2011. - No 3. - S. 16-19.  
2. Egorov I. L-asparaginates of trace elements in compound feed for chickens laying hens / I. Egorov, E. Andrianova, S. Voronin, D. Voronin, V. Komissarov, I. Kalashnikova, I. Golubov // Poultry farming. - 2013. - No 10. - S. 7-9.  
3. Egorov, I.A., Fisinin V.I. Methodological guide to feeding poultry. / I.A. Egorov // Federal State Scientific and Budgetary Institution "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" (FGBNU VNITIP), Sergiev Posad - 2015.  
4. Kashinskaya M. Phytase and organic forms of trace elements in compound feed for broiler chickens / Kashinskaya M., Voronin S., Gumenyuk A., Davydova D. Egorov I., Andrianova E., Sineoky S. // Compound feed.-2020. -C.54-59.-DOI: 10/25741/2413-287X-2020-12-3-128

5. Toporova L.V. Improving the efficiency of meat production of broiler chickens when feeding marzinbel / L.V. Toporova, V. Andreev // Veterinary S.-x. animals. - 2009. - No. 5. - 59-62 p.

6. Pais, I. The Handbook of Trace Elements / L Pais, J. Jr. Benton. -St. Lucie. Igor.: CRC Press, 1997.

7. Bolan, N. Distribution and bioavailability of trace elements in livestock and poultry' manure by-products / N. Bolan, D. Adriano. S. Mahimairaja // Critical Reviewers in Environmental Science and Technology. - 2004. - VoL 34.  
8. Borda-Molina, T. Zuber, W. Siegert, A. Camarinha-Silva, D. Feuerstein, M. Rodehutschord, Effects of protease and phytase supplements on small intestinal microbiota and amino acid digestibility in broiler chickens, Poultry Science, Volume 98, Issue 7 2019, Pages 2906-2918

9. Ptak, M.R. Bedford, S. Swiatkiewicz, K. Zyla, D. Józefiak Phytase modulates ileal microbiota and enhances growth performance of the broiler chickens. PLoS One, 10 (2015), p. e0119770

УДК: 577.112.3:637.5'64.06

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.149

## К ВОПРОСУ ОБ АМИНОКИСЛОТНОМ СОСТАВЕ СВИНИНЫ С ДЕФЕКТАМИ КАЧЕСТВА

Калюжная Тамара Васильевна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-8682-1840](https://orcid.org/0000-0002-8682-1840)  
Орлова Диана Александровна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-8163-8780](https://orcid.org/0000-0002-8163-8780)  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

#### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты определения аминокислотного состава свинины с дефектами качества, такими как PSE, DFD, RSE, RFN и PFN. Мясо является одним из традиционных источников полноценного белка, пищевая и биологическая ценность которого зависит от соотношения незаменимых и заменимых аминокислот, входящих в состав этих белков. На пищевую ценность и аминокислотный состав белков мяса оказывают влияние различные факторы, такие как вид животного и порода, пол и возраст, кормление, условия хранения и другие.

В рамках реализации Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации большое внимание уделяется вопросам повышения качества и рациональному использованию мяса и других продуктов убоя, в том числе с дефектами качества, такими как PSE и DFD. Кроме дефектов PSE

(бледная, мягкая, экссудативная) и DFD (темная, твердая, сухая) для свинины выделяют еще три категории: PFN — бледная, твердая, не экссудативная (рН 5,58); RSE — красная, мягкая, экссудативная (рН 5,67); RFN — красная, твердая, не экссудативная (рН 5,71).

Цель исследований заключалась в оценке аминокислотного состава свинины с дефектами качества. Исследования проводили в условиях учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины» в период 2021-2022 года. Материалами для исследования служили 66 проб свинины различных категорий качества (по 11 проб каждой категории). Для проведения испытаний отбирали точечные пробы из разных групп мышц, далее составляли объединенную пробу и проводили пробоподготовку по методике М-04-94-2021 «Определение аминокислот в пищевой продукции». Аминокислотный состав исследуемых проб определяли согласно методике М-04-94-2021 «Определение аминокислот в пищевой продукции» на приборе «Капель-105М» (ГК «ЛЮМЭКС»), с автосемплером и автоматически переключаемой полярностью.

В результате проведенных исследований, установили, что содержание заменимых и незаменимых аминокислот в свинине разных категорий качества зависело от вида аминокислот и категории качества свинины. Следует отметить, что сведения об аминокислотном составе свинины с дефектами качества необходимо учитывать при производстве мясных продуктов на перерабатывающих предприятиях.

**Ключевые слова:** пороки и дефекты качества мяса, свинина PSE и DFD, свинина RSE, свинина RFN, свинина PFN, аминокислотный состав, заменимые аминокислоты, незаменимые аминокислоты, капиллярный электрофорез.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Мясо является одним из традиционных источников полноценного белка, пищевая и биологическая ценность которого зависит от соотношения незаменимых и заменимых аминокислот, входящих в состав этих белков. На пищевую ценность и аминокислотный состав белков мяса оказывают влияние различные факторы, такие как вид животного и порода, пол и возраст, кормление, условия хранения и другие [6; 7].

В рамках реализации Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации») большое внимание уделяется вопросам повышения качества и рациональному использованию мяса и других продуктов убоя, в том числе с дефектами качества, такими как PSE и DFD [3; 5]. Так, свинина PSE характеризуется низкой влагосвязывающей способностью, более светлым цветом, рыхлой дряблой консистенцией и рН 5,52. Для свинины DFD характерна темная окраска, грубоволокнистая консистенция и рН выше 6,2. Для свинины без дефектов качества (NOR) характерна высокая влагосвязывающая способность специфический цвет, упругая консистенция. Эти пороки влияют на качество получаемой мясной продукции, для производства которой используется мясо с дефектами. Например, копчености из свинины PSE характеризуются светлой окраской, кисловатым вкусом [1; 2; 4].

Кроме дефектов PSE (бледная, мягкая, экссудативная) и DFD (темная, твердая, сухая) для свинины выделяют еще три категории: PFN — бледная, твердая, не экссудативная (рН 5,58); RSE — красная, мягкая, экссудативная (рН 5,67); RFN — красная, твердая, не экссудативная (рН 5,71) [2; 4].

В литературных данных сведения об аминокислотном составе мяса убойных животных в основном представлены несколькими заменимыми и незаменимыми аминокислотами, в частности отсутствуют данные о таких аминокислотах

как аспарганин, глутамин и тирозин. Кроме того, исследования на идентификацию аминокислот проводят либо с помощью автоматического анализатора кислот, либо с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии, отсутствуют результаты применения метода капиллярного электрофореза. Практически отсутствуют работы по изучению аминокислотного состава мяса, в частности свинины, с дефектами PSE, DFD, RSE, RFN и PFN.

Поэтому оценка аминокислотного состава мяса с дефектами качества представляет научный и практический интерес.

Цель исследований заключалась в оценке аминокислотного состава свинины с дефектами качества.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводили в условиях учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины» в период 2021-2022 года. Материалами для исследования служили 66 проб свинины различных категорий качества (по 11 проб каждой категории). Для проведения испытаний отбирали точечные пробы из разных групп мышц, далее составляли объединенную пробу и проводили пробоподготовку по методике М-04-94-2021 «Определение аминокислот в пищевой продукции» используя кислотный и щелочной методы разложения проб.

Аминокислотный состав исследуемых проб определяли согласно методике М-04-94-2021 «Определение аминокислот в пищевой продукции» на приборе «Капель-105М» (ГК «ЛЮМЭКС»), с автосемплером и автоматически переключаемой полярностью. Общая длина и внутренний диаметр кварцевого капилляра используемой кассеты составляла 75 см и 50 мкм соответственно. Температура термостата прибора составляла 30<sup>0</sup>С. Длина волны при УФ-детектировании для определения основных аминокислот составляла - 254 нм, а для триптофана - 219 нм. Напряжение при анализе составляло 25 кВ. В качестве фонового электро-

лита для определения триптофана использовали раствор тетрабората натрия, а для определения остальных аминокислот – фосфатный раствор с добавкой β-циклодекстрина.

Обработку результатов проводили после регистрации электрофореграмм исследуемых проб мяса, используя программное обеспечение «Эльфوران®» версия 3.2.5. (ГК «ЛЮМЭКС»).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установили, что аминокислотный состав свинины категории качества NOR по содержанию незаменимых и заменимых аминокислот отличался от свинины других категорий. Так, по сумме содержания незаменимых аминокислот свинина NOR превосходила свинину RFN на 0,17%, свинину PSE – на 0,1%, свинину DFD – на 0,07%, свинину RSE и PFN – на 0,04% (табл.1). Содержание валина было приблизительно одинаковым, а наименьшее его количество содержалось в свинине RFN. По сумме содержания лейцина и изолейцина свинина категории качества NOR превосходила остальные категории, и в наименьшем количестве они определялись в свинине RFN. Наибольшее содержание лизина установлено в свинине категории качества PSE, а наименьшее в свинине категории качества

RFN. Наибольшее содержание метионина и треонина установлено в свинине NOR, а наименьшее в свинине категории качества PSE и RFN соответственно. Триптофан в наибольшем количестве содержался в свинине RSE, а в наименьшем – в свинине PSE. Фенилаланин в наибольшем количестве содержался в свинине DFD и PFN, а в наименьшем – в свинине RFN.

Сумма содержания заменимых аминокислот в свинине NOR превосходила свинину RFN на 0,25%, свинину PSE – на 0,03%, свинину DFD – на 0,1%, свинину RSE - на 0,04% и свинину PFN – на 0,01% (табл.2).

В свинине категории качества NOR в наибольшем количестве содержался цистин. Содержание остальных заменимых аминокислот в свинине этой категории было аналогичным содержанию в свинине других категорий качества. Например, содержание аланина в свинине NOR было аналогично таковому в свинине PSE и RSE. Для свинины категории качества RFN характерно наименьшее содержание заменимых аминокислот, кроме гидроксипролина, который в наименьшем количестве определялся в свинине DFD. Для свинины PSE характерно наибольшее содержание пролина, а содержание заменимых аминокислот в свинине категории RSE было ана-

Таблица 1.

Содержание незаменимых аминокислот в свинине различных категорий качества

Наименование аминокислоты	Содержание незаменимых аминокислот в %					
	Свинина категории качества NOR (без дефектов)	Свинина категории качества RFN	Свинина категории качества PSE	Свинина категории качества DFD	Свинина категории качества RSE	Свинина категории качества PFN
Валин	4,84±0,11	4,81±0,09	4,83±0,07	4,83±0,08	4,84±0,11	4,84±0,09
Лейцин + изолейцин	9,08±0,08	9,04±0,06	9,05±0,11	9,06±0,09	9,06±0,08	9,06±0,05
Лизин	3,79±0,09	3,77±0,11	3,80±0,08	3,79±0,11	3,79±0,09	3,78±0,08
Метионин	2,19±0,07	2,17±0,09	2,16±0,07	2,17±0,09	2,18±0,11	2,18±0,08
Треонин	2,96±0,08	2,92±0,09	2,94±0,08	2,94±0,07	2,94±0,09	2,95±0,11
Триптофан	1,19±0,09	1,18±0,11	1,17±0,09	1,18±0,11	1,20±0,09	1,19±0,07
Фенилаланин	1,94±0,06	1,93±0,07	1,94±0,08	1,95±0,09	1,94±0,11	1,95±0,09
Сумма НАК	25,99	25,82	25,89	25,92	25,95	25,95

Таблица 2.

Содержание заменимых аминокислот в свинине различных категорий качества

Наименование аминокислоты	Содержание заменимых аминокислот в %					
	Свинина категории качества NOR	Свинина категории качества RFN	Свинина категории качества PSE	Свинина категории качества DFD	Свинина категории качества RSE	Свинина категории качества PFN
Аланин	5,21±0,09	5,19±0,08	5,21±0,08	5,20±0,06	5,21±0,08	5,22±0,09
Аргинин	5,83±0,11	5,81±0,07	5,82±0,08	5,81±0,09	5,83±0,08	5,84±0,09
Аспарагиновая кислота + аспарагин	8,73±0,08	8,72±0,09	8,73±0,11	8,72±0,09	8,73±0,08	8,73±0,09
Гидроксипролин	0,97±0,07	0,96±0,05	0,98±0,06	0,95±0,07	0,97±0,06	0,99±0,09
Гистидин	2,25±0,08	2,22±0,07	2,24±0,06	2,23±0,06	2,25±0,09	2,24±0,08
Глицин	2,68±0,09	2,65±0,11	2,69±0,08	2,68±0,09	2,69±0,11	2,67±0,09
Глутаминовая кислота + глутамин	15,12±0,09	15,09±0,09	15,11±0,08	15,12±0,11	15,11±0,08	15,12±0,07
Пролин	1,87±0,08	1,85±0,08	1,88±0,11	1,86±0,09	1,86±0,11	1,87±0,09
Серин	2,11±0,11	2,09±0,09	2,10±0,08	2,11±0,11	2,10±0,08	2,11±0,11
Тирозин	2,51±0,09	2,48±0,08	2,51±0,09	2,51±0,09	2,51±0,11	2,52±0,12
Цистин	0,2±0,08	0,17±0,11	0,18±0,07	0,19±0,09	0,18±0,08	0,16±0,08
Сумма ЗАК	47,48	47,23	47,45	47,38	47,44	47,47
Сумма ЗАК и НЗАК	73,47	73,05	73,34	73,3	73,39	73,42

логично их содержанию в свинине других категорий качества. В свинине категории PFN в наибольшем количестве содержался аланин, аргинин, гидрооксипролин и тирозин, а в наименьшем – цистин.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализируя результаты проведенных исследований, установили, что содержание заменимых и незаменимых аминокислот в свинине с разными дефектами качества зависело от вида аминокислот и категории качества. Следует отметить, что сведения об аминокислотном составе свинины с дефектами качества необходимо учитывать при производстве мясных продуктов на перерабатывающих предприятиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бажов, Г. М. Технологическая характеристика свинины с пороками PSE и DFD / Г. М. Бажов, Е. А. Крыштоп, А. И. Бараников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 89. – С. 973-984. – EDN TJAPXN.
2. Биологическая и пищевая ценность мышечной ткани в зависимости от качественных дефектов свинины / М. И. Сложенкина, И. Ф. Горлов, В. А. Бараников [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 4(4). – С. 37-44. – DOI 10.31208/2618-7353-2018-4-37-44. – EDN VOLOGI.

3. Калюжная, Т. В. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза и идентификация продуктов убоя нутрии / Т. В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 101-104. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2018.3.101. – EDN YAJJXN.

4. Крыштоп, Е. А. Биологическая и пищевая ценность мышечной ткани в зависимости от качественных дефектов свинины / Е. А. Крыштоп // Ветеринарный врач. – 2010. – № 3. – С. 11-14. – EDN MNIPCSJ.

5. Орлова, Д. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса утки / Д. А. Орлова, Т. В. Калюжная, Д. С. Барахов // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 99-102. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.2.99. – EDN SKLWEZ.

6. Сравнительная оценка динамики основных показателей метаболизма у коров с разной молочной продуктивностью / Л. Ю. Карпенко, Н. В. Пилаева, Р. М. Васильев, С. В. Васильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 190-192. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.3.190. – EDN XZTYFF.

7. Стратонов, А. С. Морфофункциональная характеристика мускулатуры стило- и зейгоподия у свиней породы ландрас в период новорожденности / А. С. Стратонов, М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 262-264. – EDN XEDIDN.

## ON THE QUESTION OF THE AMINO ACID COMPOSITION OF PORK WITH QUALITY DEFECTS

*Tamara V. Kalyuzhnaya, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8682-1840*

*Diana A. Orlova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8163-8780*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article presents the results of determining the amino acid composition of pork with quality defects, such as PSE, DFD, RSE, RFN and PFN. Meat is one of the traditional sources of high-grade protein, the nutritional and biological value of which depends on the ratio of essential and non-essential amino acids that make up these proteins. The nutritional value and amino acid composition of meat proteins are influenced by various factors, such as the type of animal and breed, gender and age, feeding, storage conditions and others.

As part of the implementation of the Food Security Doctrine of the Russian Federation, much attention is paid to improving the quality and rational use of meat and other slaughter products, including those with quality defects such as PSE and DFD. In addition to defects PSE (pale, soft, exudative) and DFD (dark, hard, dry) for pork, there are three more categories: PFN — pale, hard, non-exudative (pH 5.58); RSE — red, soft, exudative (pH 5.67); RFN — red, hard, non-exudative (pH 5.71).

The purpose of the research was to evaluate the amino acid composition of pork with quality defects.

The research was carried out in the conditions of the educational and research center for the examination of food and animal feed of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine in the period 2021-2022. The materials for the study were 66 samples of pork of various quality categories (11 samples of each category). For the tests, point samples were taken from different muscle groups, then a combined sample was made and sample preparation was carried out according to the M method-04-94-2021 "Determination of amino acids in food products". The amino acid composition of the studied samples was determined according to the M method-04-94-2021 "Determination of amino acids in food products" on the device "Kapel-105M" (GC "LUMEX"), with an autosampler and an automatically switched polarity.

As a result of the conducted research, it was found that the content of interchangeable and essential amino acids in pork of different quality categories depended on the type of amino acids and the quality category of pork. It should be noted that information about the amino acid composition of pork with quality defects should be taken into account in the production of meat products at processing plants.

**Key words:** defects and defects of meat quality, pork PSE and DFD, pork PSE, pork RFN, pork PFN, amino acid composition, interchangeable amino acids, essential amino acids, capillary electrophoresis.

## REFERENCES

1. Bazhov, G. M. Technological characteristics of pork with defects of PSE and DFD / G. M. Bazhov, E. A. Kryштоп, A. I. Baranikov // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2013. – No. 89. – Pp. 973-984. – EDN TJAPXN.
2. Biological and nutritional value of muscle tissue depending on the quality defects of pork / M. I. Slozhenkina, I. F. Gorlov, V. A. Baranikov [et al.] // Agrarian and food

innovations. – 2018. – № 4(4). – Pp. 37-44. – DOI 10.31208/2618-7353-2018-4-37-44. – EDN VOLGI.

3. Kalyuzhnaya, T. V. Post-slaughter veterinary and sanitary examination and identification of nutria slaughter products / T. V. Kalyuzhnaya // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2018. – No. 3. – pp. 101-104. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2018.3.101. – EDN YAJJXN.

4. Kryштоп, E. A. Biological and nutritional value of muscle tissue depending on quality defects of pork / E. A.

Kryshstop // Veterinary doctor. – 2010. – No. 3. – pp. 11-14. – EDN MNIPJCJ.

5. Orlova, D. A. Veterinary and sanitary examination of duck meat / D. A. Orlova, T. V. Kalyuzhnaya, D. S. Barakhov // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2021. – No. 2. – pp. 99-102. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.2.99. – EDN SKLWEZ.

6. Comparative assessment of the dynamics of the main indicators of metabolism in cows with different milk

productivity / L. Y. Karpenko, N. V. Pilaeva, R. M. Vasilev, S. V. Vasilyeva // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2018. – No. 3. – PP. 190-192. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.3.190. – EDN XZTYFF.

7. Stratonov, A. S. Morphofunctional characteristics of the muscles of the stylo- and zeigopodia in pigs of the Landrace breed during the newborn period / A. S. Stratonov, M. V. Shchipakin // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2016. – No. 4. – PP. 262-264. – EDN XEDIDN.

УДК 616.636.24-002-07

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.153

## ЛЕЙКОЦИТАРНЫЕ ИНДЕКСЫ КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ КОШЕК

*Карпенко Лариса Юрьевна, д-р.биол.наук, проф., [orcid.org/0000-0003-3005-0968](https://orcid.org/0000-0003-3005-0968)*

*Козицына Анна Ивановна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0003-3005-0968](https://orcid.org/0000-0003-3005-0968)*

*Бахта Алеся Александровна, канд.биол.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-5193-2487](https://orcid.org/0000-0002-5193-2487)*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Лейкоцитарные индексы – это соотношения, которые используются для оценки состояния крови и иммунной системы организма пациента. Использование лейкоцитарных индексов в диагностике болезней кошек в настоящий момент ограничено, что связано в большей степени с отсутствием в широкой публикации норм, а также исследований паттернов, характерных для конкретных групп болезней, а также характера течений патологических процессов. Целью представленного исследования была оценка показателей лейкоцитарных индексов у клинически-здоровых кошек. Был проведен анализ морфологических показателей крови 11 беспородных клинически-здоровых кошек с обязательным отсутствием стрессовой лейкограммы. В крови определяли количество лейкоцитов и лейкограмму по общепринятым методикам с последующим вычислением лейкоцитарных индексов: индекс Кребса (ИК), лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), ядерный индекс Г.Д. Даштаянца (ЯИ), индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), лейкоцитарный индекс (ЛИ), индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ), индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ). Полученные данные предположительно позволят в дальнейшем расширить диагностические и прогностические возможности болезней кошек. В дальнейшем исследование планируется расширить с захватом и анализом отдельных нозологических единиц и породных особенностей, а также особенностями рациона, соотношением со степенью тяжести состояния, анализом продолжительности жизни и выживаемости. Следует отметить, что для более точного определения диагностической значимости и возможности определения прогнозов необходимо более увеличение числа выборки животных с оценкой показателей в динамике.

**Ключевые слова:** кошки, лейкоцитарный индекс интоксикации, индекс сдвига лейкоцитов крови, лейкоцитарный индекс, лейкограмма.

### ВВЕДЕНИЕ

Гематологические и морфологические показатели крови – важный компонент в лабораторной диагностике болезней разных видов животных и птиц [2, 4, 9, 10], одними из этих показателей являются так называемые лейкоцитарные индексы. Лейкоцитарные индексы – это соотношения, которые используются для оценки состояния крови и иммунной системы организма пациента. Данные показатели вычисляются на основе количества различных типов лейкоцитов, а также на основе их отношений друг к другу. Лейкоцитарные индексы используют в медицинской и ветеринарной практике для диагностики различных заболеваний, таких как инфекции, аутоиммунные заболевания, злокачественные опухоли и др. [6, 8] Кроме того, они могут использоваться для оценки эффективности лечения и прогноза заболеваний [1, 5].

Использование лейкоцитарных индексов в диагностике болезней кошек в настоящий момент ограничено. Связаны данные ограничения в большей степени с отсутствием в широкой публикации норм, а также исследований паттернов, характерных для конкретных групп болезней, а

также характера течений патологических процессов. Трудность также заключается в невозможности беспрепятственного переноса показателей лейкоцитарных индексов из результатов исследования на других видах животных, так как, например, собакам по сравнению с кошками также присущи свои особенности диагностических паттернов [3]. Также важно выявить лейкоцитарные индексы, характерные для кошек при патологии, так как сравнивать изменения с первоначальными показателями возможно только в условиях опыта [8] и почти никогда невозможно в условиях диагностического и терапевтического процессов. В настоящее время информация о лейкоцитарных индексах кошек при патологиях представлена скудно и ограничивается только сахарным диабетом и гипертрофической кардиомиопатией [7]. В связи с этим целью представленного исследования была оценка показателей лейкоцитарных индексов у клинически-здоровых кошек, а также сравнение полученных показателей с некоторыми имеющимися референсными значениями у других видов животных.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В представленном исследовании был прове-

ден анализ морфологических показателей крови 11 беспородных клинически-здоровых кошек в возрасте от 1 до 13 лет ( $5,24 \pm 3,94$  лет). Вес от 2,66 до 5 кг ( $3,70 \pm 0,72$  кг). Одним из основных критериев отбора было отсутствие стрессовой лейкограммы – результата воздействия адреналина из-за испуга и проявляющейся в виде нейтрофилии, лимфопении, эозинопении, а также моноцитозе. Данные изменения также оказывают значительный эффект на показатели лейкоцитарного индекса и часто встречаются у кошек [10].

В крови определяли количество лейкоцитов и лейкограмму по общепринятым методикам с последующим вычислением следующих лейкоцитарных индексов: индекс Кребса (ИК), лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), ядерный индекс Г.Д. Даштаянца (ЯИ), индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), лейкоцитарный индекс (ЛИ), индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ), индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ). Соотношения для каждого из индексов представлены в таблице 1.

Статистическая обработка полученных данных включала вычисление среднего арифметического, определение стандартного отклонения с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2007.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Значение количества лейкоцитов крови исследуемых кошек составило  $8,30 \pm 1,96$  тыс/мкл. В ходе оценки соотношения отдельных групп лейкоцитов выявлены следующие параметры. Лейкоцитарный индекс ИК кошек составил  $1,01 \pm 0,17$  усл. ед., индекс ЛИИ составил  $0,89 \pm 0,16$  усл. ед., индекс ЯИ составил  $0,10 \pm 0,05$  усл. ед., индекс ИСЛК –  $1,06 \pm 0,15$  усл. ед., ЛИ –  $1,02 \pm 0,18$  усл. ед., ИСНМ –  $29,40 \pm 14,07$  усл. ед., ИСЛМ –  $29,67 \pm 14,63$  усл. ед.

При сравнении полученных результатов с данными других авторов по другим видам животных выявлены следующие особенности. При сравнении полученных лейкоцитарных индексов кошек с лейкоцитарными индексами собак [1, 5] сходные паттерны были выявлены в отношении показателей ЯИ, ЛИИ и ИСЛК, в то время как показатель ЛИ кошек был выше, чем у собак. При сравнении полученных показателей кошек с

показателями клинически здоровых крыс [8] сходные значения выявлены только в отношении ИСЛМ, в то время как остальные (ИК, ЛИИ, ЯИ, ИСЛК, ЛИ, ИСНМ) имели значительные и существенные отличия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные теоретически могут позволить выявить и улучшить прогностические критерии при многих болезнях кошек, выявить ранние маркеры смертности и возможно оценить течение патологических процессов. ИК позволяет опосредованно оценить активность фагоцитарных реакций, показателей специфического иммунитета, а также показатель общей резистентности организма. ЛИИ говорит об активности фагоцитоза, пролиферации нейтрофилов. ЯИ указывает на скорость регенерации нейтрофилов и моноцитов, продолжительность циркуляции в крови. ИСЛК характеризует относительное количество гранулоцитов и агранулоцитов. ЛИ предположительно характеризует связь гуморального и клеточного иммунитета. ИСНМ характеризует показатели микрофагально-макрофагального звена. ИСЛМ характеризует взаимосвязь эффекторного и аффекторного звеньев иммунитета [8]. В гуманной и ветеринарной медицине представлены показатели используют в таких областях, как хирургия, пульмонология, онкология, гастроэнтерология, нефрология и прочие [1, 2, 7, 8].

Сравнение показателей кошек, полученных в данном исследовании, с данными, полученными по другим видам животных, также даёт основание для продолжения представленной работы по определению характерных референтных значений для кошек. В дальнейшем исследование планируется расширить с увеличением выборки животных, захватом и анализом отдельных нозологических единиц, а также физиологических состояний и породных особенностей, а также особенностями рациона, соотношением со степенью тяжести состояния, анализом продолжительности жизни и выживаемости [3].

## ЛИТЕРАТУРА

- Гапонова, В. Н. Роль гематологических лейкоцитарных индексов в оценке почечных патологий у собак / В. Н. Гапонова, О. В. Крячко // Материалы национальной научной конференции

Таблица 1.

Схема расчетов исследованных лейкоцитарных индексов

Лейкоцитарный индекс	Соотносимые показатели лейкограммы (%)	
Индекс Кребса (ИК)	Общее процентное количество нейтрофилов	Общее процентное количество лимфоцитов
Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ)	Общее процентное количество нейтрофилов	Сумма лимфоцитов, эозинофилов и моноцитов
Ядерный индекс Г.Д. Даштаянца (ЯИ)	Сумма процентного количества моноцитов и палочкоядерных нейтрофилов	Процентное количество сегментоядерных нейтрофилов
Индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК)	Сумма процентного количества эозинофилов, базофилов и нейтрофилов	Сумма процентного количества моноцитов и лимфоцитов
Лейкоцитарный индекс (ЛИ)	Общее процентное количество лимфоцитов	Общее процентное количество нейтрофилов
Индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ)	Процентное количество нейтрофилов	Процентное количество моноцитов
Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ)	Процентное количество лимфоцитов	Процентное количество моноцитов

профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 29-31. – EDN SHNRXP.

2. Информативность и значимость лейкоцитарных индексов в период теплового стресса у кур / С. В. Малков, С. Красноперовалександр, О. Ю. Опарина [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2023. – № 1. – С. 22-25. – DOI 10.33861/2071-8020-2023-1-22-25. – EDN TSAHTY.

3. Карпенко, Л. Ю. Сравнительная характеристика частоты электролитных нарушений крови собак и кошек / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 73-78. – EDN WMEJCX.

4. Красков, Д. А. Значение общего анализа крови в диагностике парвовирусного энтерита собак / Д. А. Красков // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 26–27 марта 2020 года. Том Часть 1. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 224-226. – EDN LJSSVA.

5. Краснолобова, Е. П. Диагностическое значение лейкоцитарных индексов у животных / Е. П. Краснолобова, Н. А. Черемнина, С. П. Ковалев // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 140-143. – EDN SLYCQX.

6. Самсонова, Т. С. Гематологические индексы в оценке состояния здоровья животных / Т. С. Самсонова, А. Ю. Рыженкова, С. А. Сорокина // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика : Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 27–28 июня 2019 года. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2019. – С. 98-105. – EDN XUAOEL.

7. Сорокина, С. А. Опыт применения лейкоцитарных индексов в оценке состояния здоровья кошек при различных заболеваниях / С. А. Сорокина, А. Ю. Рыженкова // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : Сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященный 150-летию со дня рождения профессора Карла Генриховича Боля, Казань, 08 апреля 2021 года. Том I. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. – С. 146-149. – EDN KBTLCD.

8. Ткаченко, Е.А. Лейкоцитарные индексы при экспериментальной кадмиевой интоксикации мышей / Е.А. Ткаченко, М.А. Дерхо // Известия ОГАУ. - 2014. - №3. - С. 81-83.

9. Blood biochemical markers in Saanen goats depending on month of pregnancy / A. Taraskin, A. Bakhta, L. Karpenko [et al.] // . – 2021. – Vol. 35, No. S1. – P. 05198. – DOI 10.1096/fasebj.2021.35.S1.05198. – EDN JSVGF.

10. Thrall M.A., Weiser G., Allison R.W. Campbell T.W. Veterinary Hematology Clinical Chemistry and Cytology. Third ed. Chichester: Wiley Blackwell; 2022. 1042 p.

#### LEUKOCYTAL INDEXES IN APPARENTLY HEALTHY CATS

*Larisa Yu. Karpenko, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., [orcid.org/0000-0003-3005-0968](https://orcid.org/0000-0003-3005-0968)  
Anna I. Kozitsyna, PhD of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0003-3005-0968](https://orcid.org/0000-0003-3005-0968)  
Alesya Al. Bakhta, PhD of Biological Science, Docent, [orcid.org/0000-0002-5193-2487](https://orcid.org/0000-0002-5193-2487)  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Leukocyte indices are ratios that are used to assess the state of the patient's blood and immune system. The use of leukocyte indices in the diagnosis of feline diseases is currently limited, which is mainly due to the lack of norms in wide publication, as well as studies of patterns characteristic of specific groups of diseases, as well as the nature of the course of pathological processes. The purpose of the presented study was to assess the indicators of leukocyte indices in clinically healthy cats. The analysis of morphological parameters of the blood of 11 mongrel clinically healthy cats with the obligatory absence of a stress leukogram was carried out. The number of leukocytes and leukogram in the blood were determined according to generally accepted methods, followed by the calculation of leukocyte indices: Krebs index (KI), leukocyte intoxication index (LII), G.D. Dashtayants nuclear index (NI), leukocyte shift index (LSI), leukocyte index (LI), neutrophil-monocyte ratio index (NMRI), the index of the ratio of lymphocytes to monocytes (IRLM). The obtained data are expected to further expand the diagnostic and prognostic capabilities of cat diseases. In the future, the study is planned to be expanded with the capture and analysis of individual nosological units and breed characteristics, as well as the features of the diet, the ratio to the severity of the condition, the analysis of life expectancy and survival. It should be noted that in order to more accurately determine the diagnostic significance and the possibility of determining forecasts, it is necessary to increase the number of animal samples with an assessment of indicators in dynamics.

**Key words:** cats, leukocytal intoxication index, blood leukocyte shift index, leukocyte index, leukogram.

#### REFERENCES

1. Gaponova, V. N. The role of hematological leukocyte indices in the assessment of renal pathologies in dogs / V. N. Gaponova, O. V. Kryachko // Materials of the national scientific conference of the teaching staff, researchers and post-graduates of SPbGUVM, St. Petersburg, January 25-29, 2021. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021. – pp. 29-31. – EDN SHNRXP.

2. Informativeness and significance of leukocyte indices during heat stress in chickens / S. V. Malkov, S. Krasnopetrovalexander, O. Yu. Oparina [et al.] // Veterinary medi-

cine of Kuban. – 2023. – No. 1. – pp. 22-25. – DOI 10.33861/2071-8020-2023-1-22-25. – EDN TSAKHTI.

3. Karpenko, L. Y. Comparative characteristics of the frequency of electrolyte disorders of the blood of dogs and cats / L. Y. Karpenko, A. I. Kozitsyna, A. A. Bakhta // Integration of science and education in agricultural universities to ensure food security in Russia : Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, Tyumen, November 01-03, 2022. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2022. - pp. 73-78. – EDN WMEJCX.

4. Kraskov, D. A. The significance of any blood test in

diastolic parvovirus therapy of dogs / D. A. Kraskov // Student Science - a look into the future : Materials of the XV All-Russian Student Scientific Conference, Krasnoyarsk, March 26-27, 2020. Volume Part 1. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2020. – pp. 224-226. – EDN LJSSVA.

5. Krasnolobova, E. P. Diagnostic value of leukocyte indices in animals / E. P. Krasnolobova, N. A. Cheremenina, S. P. Kovalev // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2018. – No. 4. – PP. 140-143. – EDN SLYKKS.

6. Samsonova, T. S. Hematological indices in the assessment of animal health / T. S. Samsonova, A. Yu. Ryzhenkova, S. A. Sorokina // Topical issues of biotechnology and veterinary sciences: theory and practice : Materials of the National scientific conference of the Institute of Veterinary Medicine, Troitsk, June 27-28, 2019. - Troitsk: South Ural State Agrarian University, 2019. – pp. 98-105. – EDN SUAOL.

7. Sorokina, S. A. Experience of using leukocyte indices in assessing the health status of cats in various diseases / S. A. Sorokina, A. Yu. Ryzhenkova // Youth developments

and innovations in solving priority tasks of the agro-industrial complex : A COLLECTION OF MATERIALS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE OF STUDENTS, POSTGRADUATES AND STUDENTS DEDICATED TO THE 150TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF PROFESSOR KARL GENRIKHOVICH BOLYA, Kazan, April 08, 2021. Tom I. – Kazakhstan: Kazakhstan State Academy of Veterinary Medicine named after N.N. Bauman, 2021. – pp. 146-149. – EDN KBTLCD.

8. Tkachenko, E.A. Leukocyte indices in experimental cadmium intoxication of mice / E.A. Tkachenko, M.A. Derkho // Izvestiya OGAU. - 2014. - No. 3. - pp. 81-83.

9. Biochemical markers of blood in Saanen goats depending on the month of pregnancy / A. Taraskin, A. Bakhta, L. Karpenko [et al.] // . – 2021. – Volume 35, no. S1. – p. 05198. – DOI 10.1096/fasebj.2021.35.S1.05198. – EDN JSVGF.

10. Thrall M.A. Weiser G. Ellison R.W. Campbell T.U. Veterinary hematology, clinical chemistry and cytology. Third ed. Chichester: Wiley Blackwell; 2022. 1042 p.

УДК 616.3-091:597.554.3-543.42

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.156

## ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ У *CYPRINUS CARPIO* ВО ВРЕМЯ ЗИМОВКИ

Сафронов Данил Игнатьевич<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук, доцент

Крылова Татьяна Георгиевна<sup>2</sup>, канд.биол.наук, доцент

Гончарова Алеся Владиславовна<sup>1</sup>, студент

Крылов Георгий Степанович<sup>3</sup>, канд.с/х.наук, директор

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

<sup>2</sup>Удмуртский государственный аграрный университет, Россия

<sup>3</sup>ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка», Россия

### РЕФЕРАТ

Изучены морфологические особенности кишечника карпа в зимний период, возникающие в результате действия негативных стрессовых факторов. Из-за нарушения целостности ледового покрова, постоянного изменения уровня воды в зимовальном пруду, который использовался для временного содержания рыбы до ее реализации, у карпа отмечается истощение, воспалительные процессы в желудочно-кишечном тракте, которые могут привести к гибели товарной рыбы и экономическим потерям для хозяйства. В результате исследований выявлены некротические изменения, вакуолизация в энтероцитах, в собственной пластинке слизистой оболочке отмечается инфильтрация лейкоцитами.

**Ключевые слова:** морфология, патология, пищеварительная система, карп обыкновенный, зимовка.

### ВВЕДЕНИЕ

В северных зонах прудового рыбоводства зимовка является сложным технологическим процессом, определяющим эффективность выращивания рыбопосадочного материала. Известно, что в зимний период упитанность снижается до 2,5 раз, а средняя масса – на 10-15 %, что приводит к уменьшению процента сохранности годовиков и двухгодовиков [3].

В настоящее время вопрос проведения зимовки актуален и для товарного карпа, поскольку усовершенствование технологии выращивания рыбы позволило увеличить объем производства конечной продукции, реализация которой продолжается в течение всего зимнего периода.

Как и рыбопосадочный материал, товарный карп во время зимовки переходит на эндогенное питание, что влияет на общее состояние организма (потеря массы, питательных веществ тканей; изменение функционального состояния физиоло-

гических систем организма) и экономические показатели хозяйства [2, 5].

Во время зимовки рыбы снижают скорость метаболизма для сохранения энергии и питательных веществ. Поэтому любое влияние абиотических или антропогенных факторов вызывает дополнительные ответные реакции в организме рыб, что приводит к повышению затрат энергии на поддержание жизнедеятельности. Морфологические и функциональные изменения возникают во многих системах органов, в том числе и в желудочно-кишечном тракте. Поэтому необходимо обеспечивать оптимальные благоприятные условия, чтобы гидробионты переносили зимовку с минимальными потерями массы и питательных веществ [1, 4].

Гистологический анализ позволяет определить причинно-следственные связи между структурой желудочно-кишечного тракта и пищевой депривацией. Исследования указывают на деге-

нерацию клеток в органах пищеварения, которая проявлялась в дегидратации и разделении клеток, а также потере межклеточного вещества. Вышеперечисленные структурные изменения, возникшие в результате голода, могут привести к нарушениям всасывания и транспорта питательных веществ [6, 7].

В связи с этим цель данного исследования состоит в том, чтобы изучить морфологические изменения в пищеварительной системе, которые возникают у *Cyprinus Carpio* во время зимовки.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа была проведена на базе полносистемного хозяйства ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Удмуртской Республики и на кафедре биологии, экологии и гистологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины». В зимний период для морфологической оценки пищеварительной системы отбирали кишечник от товарного карпа из зимовального пруда, который использовался для временного содержания рыбы до ее реализации. Особенность данного водоема заключалась в том, что в нем постоянно был разрушен ледовый покров и уровень воды зачастую опускался ниже допустимого. Это было необходимо для вылавливания рыбы с целью ее реализации. В связи с этим карп подвергался постоянным стрессовым факторам.

Микроструктурное исследование кишечника выполнялось по общепринятой методике с использованием световой микроскопии. Отобранный материал фиксировали в 10 % нейтральном забуференном формалине в течение 24 часов. Обезжизнение осуществляли в изопропиловом спирте по восходящей концентрации – 80 %, 90 % и 100 %, в каждом из которых выдерживали по 20 минут. Уплотнение материала выполняли в двух сериях парафина по 50 минут. Гистологические срезы изготавливали на ротационном микротоме «Ротмик-2» толщиной 4 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином, альциановым синим по общепринятой методике. Изучение гистологических препаратов проводили на разных увеличениях (x200, 400, 1000) при помощи микроскопа Микмед-5 с цифровой камерой для визуализации и компьютерного анализа.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При гистологическом исследовании кишечника довольно четко прослеживается структура органа, представленная слизистой оболочкой, подслизистой основной, мышечной и серозной оболочками.

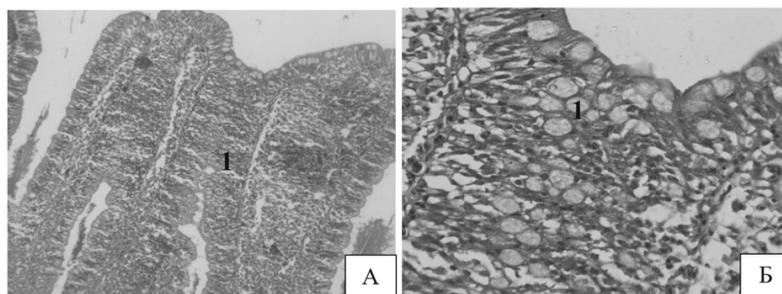


Рисунок 1. Участки сращения ворсинок кишечника карпа (1). Окраска гематоксилин-эозин. x200, x400.

Одним из первых морфологических изменений, обнаруживаемых в кишечнике карпа обыкновенного, является срастание ворсинок кишечника практически на всей площади слизистой оболочки (Рисунок 1).

Эпителиальная пластинка характеризуется типичной дифференцировкой эпителия с выраженными дистрофическими изменениями, выявляемыми в большей мере в поверхностных участках слизистой оболочки, и фокусами нарушения целостности в виде апикального некроза. Отмечается мелко- и крупнокапельная цитоплазматическая вакуолизация как на базальном полюсе энтероцитов, так и в апикальной части клеток. Секреторная активность бокаловидных клеток умеренная (Рисунок 2).

Собственная пластинка слизистой оболочки включает обильную плотную лейкоцитарную инфильтрацию, сформированную гетерофилами и лимфоцитами, и умеренное количество слабо экстазированных сосудов микроциркуляторного русла (Рисунок 3).

Наблюдается умеренный отек мышечной оболочки преимущественно в субсерозной зоне с признаками диффузной сосудистой эктазии и вакуолизации гладких миоцитов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Данное исследование позволяет обратить внимание на важность соблюдения технологических норм при зимовке в том числе и для товарного карпа. Поскольку при их нарушении, рыба может значительно потерять в массе или даже погибнуть.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Шумак, В.В. Потери массы и энергии зимующим сеголетком разных пород карпа / В.В. Шумак // Известия КГТУ. – №41. – 2016. – С. 68-78.
2. Крылов, Г.С. Адаптивная технология выращивания рыбосадовочного материала карпа в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с/х наук / Г.С. Крылов. – Ижевск, 2003. – 26 с.
3. Крылова, Т.Г. Рыбоводно-биологические особенности выращивания товарного карпа в Среднем Предуралье: дис. ... канд. биол. наук / Т.Г. Крылова. – Москва, 2009. – 140 с.
4. Крылова, Т.Г. Влияние комбинированного стресса на гематологические показатели карпа (*Cyprinus Carpio*) / Крылова Т.Г., Сафронов Д.И., Крылов Г.С., Докучаев П.В. // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена знака Почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2021. – С. 78-82.

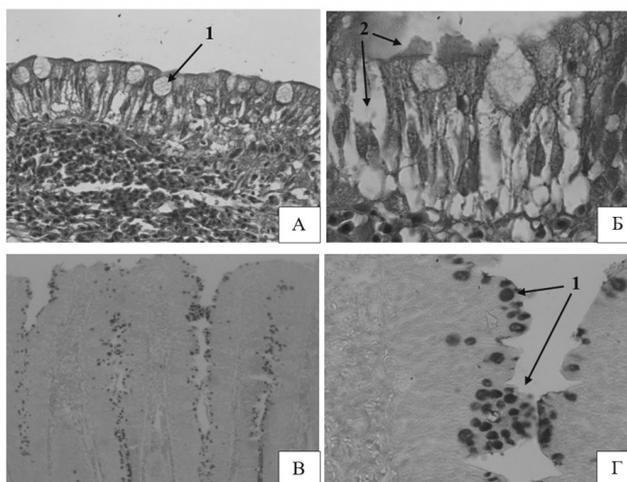


Рисунок 2. Эпителиальная пластинка слизистой оболочки кишечника. 1- бокаловидные клетки, 2- нарушение целостности энтероцитов. Окраска гематоксилин-эозин (А, Б), альциановый синий (В, Г). х400, х1000.

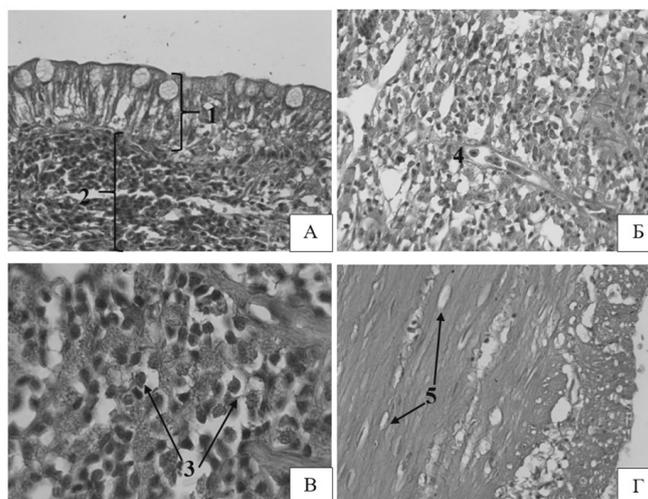


Рисунок 3. Собственная пластинка слизистой оболочки (А, Б, В) и мышечная оболочка (Г). 1 – эпителиальная пластинка; 2 – собственная пластинка слизистой оболочки; 3 – лейкоцитарная инфильтрация; 4 – сосудистая эктазия; 5 – вакуолизация гладких миоцитов. Окраска гематоксилин-эозин. Х400.

5. Поляков, А.Д. Новая технология зимовки прудовой молоди карпа / А.Д. Поляков, Г.Т. Бузмаков // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 2 – С. 44-46.

6. Liu X., Hegab I.M.M., Su J., Du X., Fan X., Zhang Q., Gao Y., Wang H. (2018): Effects of different durations of fasting/re-feeding bouts on

growth, biochemical and histological changes in the digestive tract of Gansu golden trout (*Oncorhynchus mykiss*). Czech J. Anim. Sci., 63, 389–398.

7. Histopathological changes in the intestine, liver and pancreas of the common carp, *Cyprinus carpio*, during starvation Khalidah S. Al-Niaem; Qusay H. Al-Hamadany\* and Riyadh A. Al-Tameemi.

#### PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE DIGESTIVE SYSTEM

*Danil Ig. Safronov<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent*

*Tatyana G. Krylova<sup>2</sup>, PhD of Biological Science, Docent*

*Alesya V. Goncharova<sup>1</sup>, student*

*Georgy St. Krylov<sup>3</sup>, PhD of Agricultural Sciences, Director*

*<sup>1</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

*<sup>2</sup>Udmurt State Agrarian University, Russia*

*<sup>3</sup>GUP UR "Rybhov "Pikhtovka", Russia*

The morphological features of the carp intestines in the winter period, resulting from the action of negative stress factors, were studied. Due to the violation of the integrity of the ice cover, the constant change in the water level in the wintering pond, which was used for temporary keeping of fish before its sale, the carp is depleted, inflammatory processes in the gastrointestinal tract, which can lead to the death of marketable fish and economic losses for economy. As a result of the studies, necrotic changes, vacuolization in enterocytes were revealed, infiltration of leukocytes was noted in the lamina propria of the mucous membrane.

**Key words:** morphology, pathology, digestive systems, common carp, intestines.

## REFERENCES

1. Shumak, V.V. Losses of mass and energy by wintering young of the year of different carp breeds / V.V. Shumak // News of KSTU. - No. 41. - 2016. - S. 68-78.
2. Krylov, G.S. Adaptive technology for growing carp fish stock in the Middle Urals: Ph.D. dis. ... cand. agricultural sciences / G.S. Krylov. - Izhevsk, 2003. - 26 p.
3. Krylova, T.G. Fish breeding and biological features of growing commercial carp in the Middle Urals: dis. ... cand. biol. Sciences / T.G. Krylov. - Moscow, 2009. - 140 p.
4. Krylova T.G. Effect of combined stress on hematological parameters of carp (*Cyprinus Carpio*) / Krylova T.G., Safronov D.I., Krylov G.S., Dokuchaev P.V. // Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the

- Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine. - 2021. - S. 78-82.
5. Polyakov, A.D. New wintering technology for pond fry of carp / A.D. Polyakov, G.T. Buzmakov // Modern science-intensive technologies. - 2010. - No. 2 - S. 44-46.
6. Liu X., Hegab I.M.M., Su J., Du X., Fan X., Zhang Q., Gao Y., Wang H. (2018): Effects of different durations of fasting/re-feeding bouts on growth, biochemical and histological changes in the digestive tract of Gansu golden trout (*Oncorhynchus mykiss*). Czech J. Anim. Sci., 63, 389–398.
7. Histopathological changes in the intestine, liver and pancreas of the common carp, *Cyprinus carpio*, during starvation Khalidah S. Al-Niaem; Qusay H. Al-Hamadany\* and Riyadh A. Al-Tameemi.

УДК 636.5.034

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.159

## АНАЛИЗ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА У МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК КРОССА «ХАЙ-ЛАЙН» НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛА ШУНГИТА

*Кочии Иван Иванович, д-р.с-х.наук, академик РАН, проф.*

*Аксенов Роман Григорьевич, студент*

*Никонов Илья Николаевич, канд.биол.наук, доцент*

*Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Россия*

## РЕФЕРАТ

Выращивание молодняка кур в условиях интенсивной технологии содержания может приводить к снижению показателей неспецифической резистентности, проявлению иммунодефицитов и повышенной восприимчивостью птицы к неблагоприятным факторам внешней среды и различным условно-патогенным микроорганизмам. Наличие микотоксинов в кормах – один из основных кормовых стрессов. При этом в дальнейшем добавляются стрессы, связанные с вакцинациями и, конечно же, в летние месяцы особую роль играют тепловые стрессы

Цель работы - изучить влияние отечественного природного адаптогена из минерала шунгита на показатели продуктивности и на состав микробиома кишечника у молодняка кур-несушек.

Объектом исследований был молодняк кур-несушек кросса «Хай-Лайн». Для проведения опыта в суточном возрасте были сформированы 3 группы молодняка (1 контрольная и 2 опытные – с разными концентрациями минерала шунгита). Сырьем для производства минеральной добавки из шунгита являлся шунгит с месторождения Зажогоино (Республика Карелия, Медвежьегорский район). Фракция 0,2-0,8 мм, влажность до 10 %. Содержание углерода (С) 25-35%.

Состав рецептуры комбикорма был разработан с целью повышения иммунного статуса цыплят, ускорения развития внутренних органов цыплят в раннем периоде и, как следствие, повышения сохранности, однородности и делового выхода молодки.

Микробиом содержимого кишечника яичной молодки определяли с помощью высокопроизводительного секвенирования. Необходимо отметить, что среди бактерий, населяющих желудочно-кишечный тракт, функцию пищеварения выполняют несколько филумов, основная часть которых это бактерии филумов *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* и *Proteobacteria*.

Таким образом, на основе результатов высокопроизводительного секвенирования, установлено корректирующее действие адаптогена из шунгита в разных концентрациях на состав микрофлоры кишечника птицы. Подтверждено положительное влияние шунгита в концентрации 1,0 кг/т корма на увеличение численности нормофлоры слепых отростков. Выявлено существенное действие добавки из минерала шунгита на численность целлюлозолитических и молочнокислых бактерий.

**Ключевые слова:** несушки, микрофлора кишечника, высокопроизводительное секвенирование, шунгит.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время потребление яиц во всем мире стало выше, чем десятилетие назад, и продолжает расти. Производство пищевых яиц в Российской Федерации достигло 45,1 млрд. шт. (6-е место в мировом рейтинге стран), потребление на человека в год – 306 шт. (в мире в среднем – 190 шт.).

Одно из главных условий достижения высоко-

ких результатов в птицеводстве — правильное кормление молодняка и взрослой птицы. При выращивании высокопродуктивных кроссов сельскохозяйственной птицы повышаются требования к качеству и сбалансированности кормов.

Наличие микотоксинов в кормах – один из основных кормовых стрессов. При этом в дальнейшем добавляются стрессы, связанные с вакцинациями и, конечно же, в летние месяцы осо-

бую роль играют тепловые стрессы (1-2).

Выращивание молодняка кур в условиях интенсивной технологии содержания может приводить к снижению показателей неспецифической резистентности, проявлению иммунодефицитов и повышенной восприимчивостью птицы к неблагоприятным факторам внешней среды и различным условно-патогенным микроорганизмам. [3-5].

Цель работы - изучить влияние отечественного природного адаптогена из минерала шунгита на показатели продуктивности и на состав микробиома кишечника у молодняка несушек кросса «Хай-Лайн».

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Научно-хозяйственный эксперимент был проведен в условиях промышленной птицефабрики (Тюменская область).

Объектом исследований был молодняк несушек кросса «Хай-Лайн».

Для проведения опыта в суточном возрасте были сформированы 3 группы молодняка (1 контрольная и 2 опытные – с разными концентрациями минерала шунгита).

Цыплята были размещены в птичниках с точным оборудованием «Универт-Стартер» групповым способом:

- ♦ с 1 по 10 день – по 73 головы в клетке;
- ♦ с 11 по 42 день – по 36 голов в клетке;
- ♦ с 43 дня и до перевода в промышленный цех – по 24 головы в клетке.

Птицу контрольных групп кормили основным рационом, принятым на предприятии для ремонтного молодняка, а опытные группы получали дополнительно кормовую добавку из минерала шунгита в концентрациях 0,5 кг/т комбикорма и 1,0 кг/т комбикорма. Схема опыта представлена в Таблице 1.

Сырьем для производства минеральной добавки из шунгита являлся шунгит с месторождения Зажогино (Республика Карелия, Медвежьегорский район). Фракция 0,2-0,8 мм, влажность до 10 %. Содержание углерода (С) 25-35%.

Состав рецептуры комбикорма был разработан с целью повышения иммунного статуса цыплят, ускорения развития внутренних органов цыплят в раннем периоде и, как следствие, повышения сохранности, однородности и делового выхода молодки.

Микробиом содержимого кишечника молодняка кур-несушек определяли с помощью высокопроизводительного секвенирования.

Регион V3-V4 гена 16S рРНК был амплифицирован с помощью праймеров 343F (5'-CTCCTACGGRRSGCAGCAG-3') and 806R (5'-GGACTACNVGGGTWTCTAAT-3'), содержащих адаптерные последовательности (Illumina), линкер и баркод (Fadrosh et al., 2014). Амплификацию проводили в 50 мкл реакционной смеси, содержащей 0.7 U Phusion Hot Start II High-Fidelity and 1× Phusion GC buffer (Thermo Fisher Scientific), по 0.2 мкМ прямого и обратного праймеров, 10 нг ДНК, 2.3 мМ MgCl<sub>2</sub> (Sigma-Aldrich) and 0.2 мМ dNTP (Life Technologies). Количество циклов для каждого образца ДНК подбирали,

проводя полимеразную цепную реакцию с детекцией флуоресцентного сигнала в реальном времени на ДНК-амплификаторе CFX-96 фирмы Bio-Rad.

Условия термоциклирования: первый шаг: денатурация 98 оС – 1 мин., далее 28-36 циклов: 98 оС – 15 сек, 62 оС – 15 сек, 72 оС – 15 сек, последний шаг: 72 оС – 10 мин. Ампликоны смешивали по 200 нг каждый и чистили в 1% агарозном геле с помощью набора MinElute Gel Extraction Kit (Qiagen). Секвенирование проводили в ЦКП «Геномика» СО РАН (ИХБФМ СО РАН) на секвенаторе MiSeq (Illumina), используя набор Reagent Kit v3 (2x300, Illumina).

Количество ридов, полученных для каждого образца, определяли с помощью программы Seqkit (Shen et al., 2016), Анализ качества проводился с использованием FastQC (<https://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/>).

На первом этапе на предоставленных образцах ДНК была проведена амплификация 16S рРНК.

Таким образом, для каждого образца было подобрано количество циклов. В случае низкой эффективности ПЦР для пробы, максимальное количество циклов было равно 36.

Полученные ампликоны смешивались в эквимолярном соотношении и проводилось их секвенирование на платформе MiSeq с использованием набора реактивов, позволяющих получить парно-концевые прочтения длиной 300 нт.

Первичный биоинформатический анализ показал высокое качество полученных нуклеотидных последовательностей и достаточность покрытия для каждого образца.

Полученные данные статистически обработаны с помощью персонального компьютера и редактора Microsoft Excel с использованием методик биометрического анализа. Все полученные цифровые данные обработаны методами вариационной статистики с определением t-критерия достоверности по Стьюденту и уровня достоверности различий в показателях по группам.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты исследования микробиома кишечника молодняка кур-несушек представлены в Таблице 2.

Необходимо отметить, что среди бактерий, населяющих желудочно-кишечный тракт, функцию пищеварения выполняют несколько филумов, основная часть которых это бактерии филумов *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* и *Proteobacteria*. Из анализа таблицы 2 следует, что доля микроорганизмов филума *Actinobacteria* (за счет рода *Bifidobacteriales*) возрастает в подопытных группах: в группе, получавшей кормовые добавки на основе шунгита (1 вариант) - на 45,45% (1,45 раз) в сравнении с группой контроля, в группе, получавшей кормовую добавку из шунгита в количестве 1,0 кг/т – на 172,01% (2,72 раза) в сравнении с группой контроля. При этом, доля микроорганизмов данного филума в группе, получавшей максимальную дозировку шунгита была выше, чем в 1-й опытной группе - на 87% (1,87 раз).

Доля бактерий филума *Bacteroidetes* увеличи-

валось в группе, получавшей кормовую добавку на основе шунгита в концентрации 1,0 кг/т корма была на 12,23% (1,12 раз) в сравнении с контрольной группой. В группе, получавшей кормовую добавку из шунгита в концентрации 1,0 кг/т корма, количество микроорганизмов уменьшалось на 439,49% (5,39 раз) в сравнении с контрольной группой. При этом количество бактерий в группе, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит (0,5 кг/т), было больше, чем во 2-й опытной группе, на 505,50% (6,06 раз).

Доля представителей филума Firmicutes была выше у подопытной группы, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит, на 50,37% (в 1,5 раза) в сравнении с контрольной группой. У птиц, получавших шунгита в концентрации 1,0 кг/т корма, доля представителей данного филума выше на 132,57% (в 2,32 раза) в сравнении с контрольной группой. При этом, доля микроорганизмов филума Firmicutes выше у группы, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит в концентрации 1,0 кг/т корма – на 249,72% (в 3,49 раз).

Доля бактерий рода *Lactobacillales* была

меньше в 1-й опытной группе, на 365,40% (в 4,65 раз) в сравнении с контрольной группой. Доля молочнокислых бактерий была выше на фоне применения шунгита в концентрации 1,0 кг/т корма, на 379,73% (в 4,79 раз) в сравнении с контрольной группой.

Отмечено снижение доли бактерий рода *Clostridiales* на 60,56% (в 1,6 раз) в 1-й опытной группе, в сравнении с контрольной группой. В группе, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит в концентрации 1,0 кг/т корма, доля микроорганизмов рода *Clostridiales* была выше на 106,67% (в 2,07 раз) в сравнении с контролем. В группе, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит в концентрации 1,0 кг/т корма, доля бактерий семейства Ruminosoccaseae выше на 125,18% (в 2,25 раз) в сравнении с группой, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит в количестве 0,5 кг/т комбикорма.

Доля филума *Tenericutes* была выше на 225,97% (в 3,26 раз). Рост бактерий филума *Tenericutes* в группе, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит (0,5 кг/т), не наблюдался.

Таблица 1.

Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Схема кормления
1 контрольная	55900	Основной рацион (ОР) – традиционный комбикорм для ремонтного молодняка
2 опытная	56200	Основной рацион (ОР) – комбикорм для ремонтного молодняка с добавлением шунгита (0,5 кг/т комбикорма)
3 опытная	58000	Основной рацион (ОР) – комбикорм для ремонтного молодняка с добавлением шунгита (1,0 кг/т комбикорма)

Таблица 2.

Профили микробиома кишечника у яичной молодки кросса «Хай-Лайн»

Варианты		контроль	+ шунгит (0,5 кг/т комбикорма)	+ шунгит (1,0 кг/т комбикорма)
Филум	<i>Actinobacteria</i>	0,154	0,224	0,419
Род	<i>Bifidobacteriales</i>	0,154	0,224	0,419
Филум	<i>Bacteroidetes</i>	58,54	65,703	10,851
Филум	<i>Chlamydiae</i>	0	0	0
Филум	<i>Chloroflexi</i>	0	0	0
Филум	<i>Deferribacteres</i>	0,124	0,211	0
Филум	<i>Elusimicrobia</i>	0	0	0
Филум	<i>Firmicutes</i>	31,989	21,273	74,396
Род	<i>Lactobacillales</i>	2,704	0,581	12,972
Род	<i>Clostridiales</i>	28,52	17,763	58,942
сем,	<i>Ruminococcaceae</i>	11,367	8,05	18,127
Род	<i>Selenomonadales</i>	0	0	0
Филум	<i>Fusobacteria</i>	0	1,044	0
Филум	<i>Gemmatimonadetes</i>	0	0	0
Филум	<i>Lentisphaerae</i>	0	0	0
Филум	<i>Proteobacteria</i>	2,172	5,162	0,265
сем,	<i>Enterobacteriaceae</i>	0	0	0
Филум	<i>Spirochaetes</i>	0,378	0	0
Филум	<i>Synergistetes</i>	0	0,152	0
Филум	<i>Tenericutes</i>	0,154	0	0,502
сем,	<i>Mycoplasmataceae</i>	0	0	0
Филум	<i>Verrucomicrobia</i>	0	0	0
Филум	<i>Cyanobacteria</i>	0,181	0,369	4,392
класс	<i>Bacteroidia</i>	51,936	56,928	6,318
	<i>Unclassified</i>	6,31	6,385	9,048

Доля бактерий филума *Cyanobacteria* была выше на 103,87% (в 2,04 раза) у 1-й опытной группы, в сравнении с контрольной группой.

Доля бактерий класса *Bacteroidia* была выше на 9,61% (в 1,1 раз) у группы, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит в количестве 0,5 кг/т, в сравнении с контрольной группой. Доля неклассифицируемых бактерий достоверно не отличалась между контрольной и 1-й опытной группой. У группы, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит в концентрации 1,0 кг/т корма, доля неклассифицируемых бактерий была выше на 43,39% (в 1,43 раза) в сравнении с контрольной группой.

При этом, ни в подопытных, ни в контрольной группах не отмечалось роста бактерий филумов *Chlamydiae*, *Chloroflexi*, *Elusimicrobia*, *Gemmatimonadetes*, *Lentisphaerae*, *Verrucomicrobia*, семейств Enterobacteriaceae, Mycoplasmataceae, рода *Selenomonadales*. Из них филум *Chlamydiae*, семейство Mycoplasmataceae относятся к патогенным представителям, семейство Enterobacteriaceae и род *Selenomonadales* относятся к условно-патогенным представителям.

У группы, получавшей в качестве кормовой добавки шунгит в количестве 0,5 кг/т корма, отмечался рост бактерий филумов *Fusobacteria* и *Synergistetes* в то время, как в других группах рост бактерий данных филумов не отмечался. При этом, представители филума *Synergistetes* являются условно-патогенной микрофлорой.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основе результатов высокопроизводительного секвенирования, установлено корректирующее действие адаптогена из шунгита в разных концентрациях на состав микрофлоры кишечника птицы. Подтверждено положительное влияние шунгита (в концентрации 1,0 кг/т корма) на увеличение численности нормофлоры слепых отростков.

Выявлено существенное действие добавки из минерала шунгита на численность целлюлозолитических и молочнокислых бактерий.

Установлено, что кормовая добавка из шунги-

та обладает пребиотическими свойствами.

Работа поддержана грантом ректора ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина на реализацию научного проекта по теме: «Нутригеномное исследование кишечника кур: основа моделирования для оценки эффективности антимикробных кормовых добавок», Соглашение №06-2023 от 08.02.2023.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Surai P.F., Kochish I.I., Fisinin V.I., Kidd M.K. (2019). Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update. Antioxidants (Basel).8, 7. pii: E235.
2. Surai P.F., Kochish I.I., Shapovalov S.O. (2018). Superoxide dismutase activity in chicken gut. Program and Summaries. WPSA UK Branch Annual Meeting, Dublin, 2018, p. 010.
3. Surai P.F. Antioxidant systems in poultry biology: Nutritional modulation of vitagenes / Surai P.F., Kochish I.I., Fisinin V.I. // - European Journal of Poultry Science. – 2017. – V.81. – P.1612-1699. DOI:10.1399/eps.2017.214
4. Шевченко А. И. Естественная резистентность мясной птицы и ее фармакокоррекция пробиотиками и синбиотиками / А. И. Шевченко, С. А. Шевченко, Ю. Н. Федоров // - Сельскохозяйственная биология. – 2013. – Т. 48. – № 2. – С. 93-98.
5. Самуйленко А. Я., Пробиотики и синбиотики для повышения эффективности вакцинопрофилактики цыплят-бройлеров против ньюкаслской болезни / А. Я. Самуйленко, Л. А. Неминущая, Т. А. Скотникова [и др.] // - Ветеринария. – 2012. – № 6. – С. 31-34.
6. Шацких, Е. В. Синбиотические добавки в кормлении цыплят-бройлеров / Е. В. Шацких, Д. Е. Королькова-Субботкина, Д. М. Галиев // - Птицеводство. – 2021. – № 5. – С. 25-28. – DOI 10.33845/0033-3239-2021-70-5-25-28.
7. Красочко П. А. Влияние нового синбиотика на показатели резистентности и метаболизм цыплят-бройлеров / П. А. Красочко, П. М. Кузьменко, Е. А. Капитонова [и др.] // - Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 84. – С. 228-235.

## ANALYSIS OF THE INTESTINAL MICROBIOME IN YOUNG LAYING HENS OF THE "HI-LINE" CROSS AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF THE MINERAL SHUNGITE

Ivan Iv. Kochish, Dr.Habil. in Agricultural Sciences, Academician of the RAS, prof.

Roman G. Aksenov, student

Ilya N. Nikonov, PhD in Biological Sciences, Docent

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin, Russia

Growing young chickens under conditions of intensive keeping technology can lead to a decrease in nonspecific resistance, the manifestation of immunodeficiencies and increased susceptibility of the bird to adverse environmental factors and various opportunistic microorganisms. The presence of mycotoxins in feed is one of the main feed stresses. At the same time, stresses associated with vaccinations are added in the future and, of course, heat stresses play a special role in the summer months.

The purpose of the work is to study the influence of the domestic natural adaptogen from the mineral shungite on productivity indicators and on the composition of the intestinal microbiome in young chickens of egg breed.

The object of research was young laying hens of the High Line cross. To conduct the experiment at a day old, 3 groups of young animals were formed (1 control and 2 experimental - with different concentrations of the mineral shungite). The raw material for the production of a mineral additive from shungite was shungite from the Zazhogino deposit (Republic of Karelia, Medvezhyegorsk region). Fraction 0.2-0.8 mm, humidity up to 10%. Carbon content (C) 25-35%.

The composition of the compound feed formula was developed in order to increase the immune status of chickens, accelerate the development of the internal organs of chickens in the early period and, as a result, increase the safety, uniformity and business yield of pullets.

The intestinal microbiome of young laying hens was determined using high throughput sequencing. It should be noted

that among the bacteria inhabiting the gastrointestinal tract, the function of digestion is performed by several phyla, the main part of which are bacteria of the phyla *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* and *Proteobacteria*.

Thus, based on the results of high-throughput sequencing, the corrective effect of the adaptogen from shungite at different concentrations on the composition of the bird's intestinal microflora was established. The positive effect of shungite at a concentration of 1.0 kg/t of feed on the increase in the number of normoflora of blind processes was confirmed. A significant effect of the additive from the mineral shungite on the number of cellulolytic bacteria was revealed.

**Key words:** hens, gut microbiome, high-performance sequencing, shungite.

#### REFERENCES

1. Surai P.F., Kochish I.I., Fisinin V.I., Kidd M.K. (2019). Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update. *Antioxidants* (Basel), 8, 7. pii: E235.
2. Surai P.F., Kochish I.I., Shapovalov S.O. (2018). Super-oxide dismutase activity in chicken gut. Program and Summaries. WPSA UK Branch Annual Meeting, Dublin, 2018, p. 010.
3. Surai P.F. Antioxidant systems in poultry biology: Nutritional modulation of vitagenes / Surai P.F., Kochish I.I., Fisinin V.I. // - *European Journal of Poultry Science*. – 2017. – V.81. – P.1612-1699. DOI:10.1399/eps.2017.214
4. Shevchenko A. I. Natural resistance of meat poultry and its pharmacocorrection with probiotics and synbiotics / A. I. Shevchenko, S. A. Shevchenko, Yu. N. Fedorov // -

- Agricultural biology*. - 2013. - Т. 48. - No. 2. - P. 93-98.
5. Samuylenko A. Ya., Probiotics and synbiotics to improve the effectiveness of vaccine prevention of broiler chickens against Newcastle disease / A. Ya. Samuylenko, L. A. Neminushchaya, T. A. Skotnikova [and others] // - *Veterinary*. - 2012. - No. 6. - S. 31-34.
6. Shatskikh, E. V. Synbiotic additives in feeding broiler chickens / E. V. Shatskikh, D. E. Korolkova-Subbotkina, D. M. Galiev // - *Poultry farming*. - 2021. - No. 5. - P. 25-28. – DOI 10.33845/0033-3239-2021-70-5-25-28.
7. Krasochko P. A. Influence of a new synbiotic on resistance indicators and metabolism of broiler chickens / P. A. Krasochko, P. M. Kuzmenko, E. A. Kapitonova [et al.] // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. - 2020. - No. 84. - S. 228-235.

УДК 611.36:599.325

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.163

## АДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЕЧЕНИ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА ЗАЙЦЕОБРАЗНЫХ

Череменина Н.А., [orcid.org/0000-0001-9509-2013](https://orcid.org/0000-0001-9509-2013)

Веремеева С.А., [orcid.org/0000-0002-3656-6837](https://orcid.org/0000-0002-3656-6837)

Краснолобова Е.П., [orcid.org/0000-0002-2260-5639](https://orcid.org/0000-0002-2260-5639)

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия

### РЕФЕРАТ

Работа посвящена изучению адаптационных особенностей гистологического строения печени некоторых представителей отряда зайцеобразные. Материалом для исследования послужили органокомплексы от клинически здоровых продуктивных кроликов, декоративных кроликов и зайца-беляка. Научно-исследовательская работа выполнялась на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Проводили морфометрические исследования и отбирали материал для морфологического и гистологического исследований. Печень у изучаемых видов отряда зайцеобразные имеет выпуклую париетальную и слегка вогнутую висцеральную поверхности. Правая и левая доли печени делятся на латеральную и медиальную части. У кролика продуктивного и кролика декоративного латеральная правая доля короче латеральной левой доли, а у зайца-беляка обе эти короткие. Квадратная доля у всех вытянутой четырехугольной формы. Хвостатые и сосцевидные отростки небольшие. Желчный пузырь лежит между правой латеральной и правой медиальной долями и не выходит за ventральный край печени. Гистологические исследования проводили по общепринятым методикам. У всех видов отряда зайцеобразных наблюдали сформированные триады, расположенные на границе между дольками. Гепатоциты образуют печеночные пластинки. Трабекулы и рыхлая волокнистая соединительная ткань не выражена. Анализируя полученные гистологические данные можем говорить о том, что к адаптационным особенностям будут относиться: у кроликов, разводимых в промышленных условиях – увеличенная площадь гепатоцитов ( $376,29 \pm 22,95 \text{ мкм}^2$ ) и ядер ( $52,44 \pm 4,51 \text{ мкм}^2$ ), снижение ЯЦО  $0,16 \pm 0,007$ ; у кроликов декоративных – снижение площади гепатоцитов ( $38,32 \pm 1,77 \text{ мкм}^2$ ) и ядер ( $7,06 \pm 0,59 \text{ мкм}^2$ ), но при этом среднее значение ЯЦО  $0,42 \pm 0,01$ ; у зайца-беляка – средние значения площади гепатоцитов ( $260,79 \pm 15,88 \text{ мкм}^2$ ) и ядер ( $41,58 \pm 1,32 \text{ мкм}^2$ ), ЯЦО  $0,4 \pm 0,01$ . Эти особенности указывают на существенные отличия в питании и содержании данных животных, а также различных процессов адаптации.

**Ключевые слова:** гистология, морфология, морфометрия, препарирование, печень, кролики, заяц, животные, исследование.

### ВВЕДЕНИЕ

Онтогенетическая смена морфоэкологических фаз связана с изменениями формы и функции органов соответственно и среде. Величина тела и величина отдельных органов являются признаками, которые наравне с другими характеризуют тот или иной вид. В процессе индивидуального

развития они определяются характером роста и дифференцировки [1].

Общая организация пищеварительной системы у птиц и млекопитающих гомологичная и сложная. В ней выделяют следующие основные отделы – ротоглотку, пищевод, желудок, кишечник. Различные выросты пищеварительной труб-

ки дают начало многим специфическим органам, в том числе слюнным железам, печени и поджелудочной железе. Печень многофункциональный орган. Для жизнедеятельности собственных клеток печень снабжается артериальной кровью через печеночную артерию [2, 3, 4, 5, 17, 18].

Завалеевой С. М. и др. (2021) установлена масса поджелудочной железы: у зайца-русака  $4,96 \pm 1,74$ , у зайца-беляка  $3,05 \pm 1,77$ г. Цвет органа желто-розовый (у обоих видов). Поджелудочная железа зайца-русака и зайца-беляка имеет много общего, диффузного типа и располагается в петле двенадцатиперстной кишки [6].

Встречаются исследования о зайце-беляке, посвященные изучению экологии популяций данного вида животных, поскольку наиболее важным количественным параметром биологического сообщества служит изменение численности его особей [7, 8].

Работы Смотренко Е. М. (2023), Кротова У. С. (2022), Железнякова К. В. (2022), Ременюк С. Н. (2021) посвящены особенностям физиологии декоративных кроликов и позволяют убедиться в многочисленных отличительных особенностях у этих животных. Они помогают создавать более благоприятные условия для содержания, кормления и лечения питомцев [9, 10, 11, 12].

Жаворонкова, В. И. и др. (2011) изучили анатомические особенности строения печени кроликов породы Тюрингский и Саландер. Она красноватого цвета. У Тюрингского кролика передняя и задняя поверхности слабо выпуклые, у Саландера передняя выпуклая, задняя вогнутая. Приведены сравнения развития долей и отростков печени [16].

Таким образом, изучив доступную нам литературу, было выявлено, что экологических и морфологических данных недостаточно и исследование морфологических особенностей является актуальной задачей в настоящее время.

Целью исследований явилось выявить адаптационные особенности строения печени некоторых представителей отряда зайцеобразные.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Научно-исследовательская работа, проводимая с целью изучения сравнительной гистологии печени некоторых видов отряда зайцеобразные, выполнена в условиях лаборатории кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Были изучены органокомплексы клинически здоровых кроликов калифорнийской породы (далее продуктивные кролики), декоративных кроликов и зайца-беляка. Проводили морфометрические исследования и отбирали материал для морфологического и гистологического исследований. Для гистологических исследований отбирали материал в 10% забуференный гистологический формалин, далее проводили стандартную гистологическую проводку [13, 14, 15]. Полученные блоки нарезали на микротоме «МЗП-01 ТЕХНОМ» толщиной 5 мкм. Проводили окрашивание гематоксилином и эозином. При гистологических исследованиях проводили подсчет структурных элементов и определение размера морфоструктур. Микроскопические исследова-

ния осуществляли микроскопом «Micros» при увеличении в 200 раз в 10 полях зрения правильно ориентированных срезов. Замеры основных гистоструктур печени осуществлялся с помощью программы «НАУЕАР». Весь полученный материал был подвергнут статистической обработке.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

Печень у изучаемых видов отряда зайцеобразные имеет выпуклую париетальную и слегка вогнутую висцеральную поверхности. Правая и левая доли печени делятся на латеральную и медиальную части. У кролика продуктивного и кролика декоративного латеральная правая доля короче латеральной левой доли, а у зайца-беляка обе эти короткие. Квадратная доля у всех вытянутой четырехугольной формы. Хвостатые и сосцевидные отростки небольшие. Желчный пузырь лежит между правой латеральной и правой медиальной долями и не выходит за вентральный край печени. У кроликов и зайца-беляка на правой латеральной доле печени имеется почечное углубление. Печень кролика продуктивного, декоративного и зайца-беляка представлены на рисунках 1, 2 и 3.

Цвет печени имел существенные отличия: у кролика продуктивного – светло-красно-коричневый, у кролика декоративного - светло-коричневый, у зайца-беляка – темно-вишневый.

На рисунках 4, 5, 6 представлены гистологическая картина печени кролика декоративного, кролика продуктивного и зайца-беляка. У всех видов отряда зайцеобразных наблюдали сформированные триады, расположенные на границе между дольками. Гепатоциты образуют печеночные пластинки. Трабекулы и рыхлая волокнистая соединительная ткань не выражена.

Исходя из данных таблицы 1, можно говорить о том, что площадь гепатоцитов больше у кроликов продуктивных на  $115,5 \text{ мкм}^2$ , чем у зайца-беляка и на  $337,97 \text{ мкм}^2$ , чем у кролика декоративного. Однако самое большое ЯЦО (ядерно-цитоплазматическое отношение) у гепатоцитов кролика декоративного –  $0,42 \pm 0,01$ , а у продуктивного кролика самое низкое –  $0,16 \pm 0,007$ . Все это может указывать на сильное воздействие внешних факторов у продуктивных кроликов (интенсивность производства, кормление), которые негативно отражаются на состоянии гепатоцитов, приводят к различным формам белковой и жировой дистрофий, что увеличивает размер клеток.

У зайца-беляка характер питания и стресс-факторы, влияющие как на организм в целом, так и на паренхиму печени говорят о том, что процесс адаптации к внешним условиям идет наиболее оптимально. Т.к. все показатели, представленные в таблице 1 являются средними, без резких колебаний в сравнении с другими представителями, а ЯЦО –  $0,4 \pm 0,01$ , что говорит о нормальных пропорциях структурных элементов клеток.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, анализируя полученные гистологические данные можем говорить о том, что к адаптационным особенностям будут относиться:

♦ у кроликов, разводимых в промышленных условиях – увеличенная площадь гепатоцитов

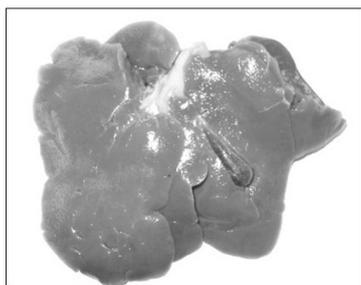


Рисунок 1. Печень кролика продуктивного с висцеральной стороны.

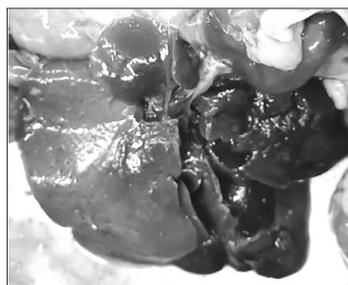


Рисунок 2. Печень кролика декоративного с висцеральной стороны.

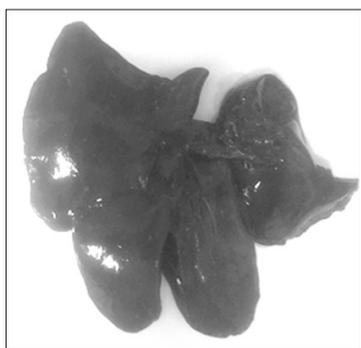


Рисунок 3. Печень зайца-беляка с висцеральной стороны.

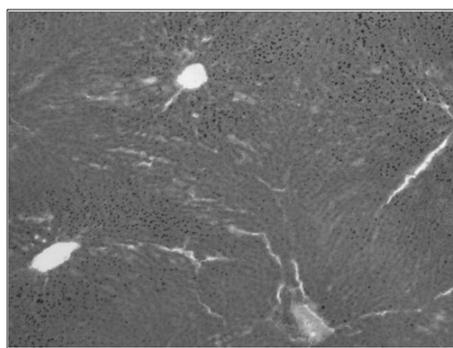


Рисунок 4. Гистологическая картина печени кролика декоративного. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.х100.

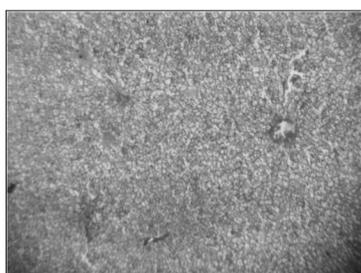


Рисунок 5. Гистологическая картина печени кролика продуктивного. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.х100.

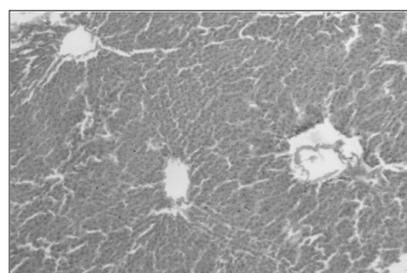


Рисунок 6. Гистологическая картина печени зайца-беляка. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.х100.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика структурных элементов печени зайцеобразных

Показатель	Кролик декоративный	Кролик продуктивный	Заяц-беляк
Диаметр гепатоцита, мкм	6,97±0,16	21,79±0,68	18,15±0,57
Площадь гепатоцита, мкм <sup>2</sup>	38,32±1,77	376,29±22,95	260,79±15,88
Диаметр ядра гепатоцита, мкм	2,97±0,12	8,09±0,36	7,27±0,11
Площадь ядра гепатоцита, мкм <sup>2</sup>	7,06±0,59	52,44±4,51	41,58±1,32
ЯЦО	0,42±0,01	0,16±0,007	0,4±0,01

(376,29±22,95мкм<sup>2</sup>) и ядер (52,44±4,51мкм<sup>2</sup>), снижение ЯЦО 0,16±0,007

♦ у кроликов декоративных – снижение площади гепатоцитов (38,32±1,77мкм<sup>2</sup>) и ядер (7,06±0,59мкм<sup>2</sup>), но при этом среднее значение ЯЦО 0,42±0,01.

♦ у зайца-беляка – средние значения площади гепатоцитов (260,79±15,88 мкм<sup>2</sup>) и ядер (41,58±1,32мкм<sup>2</sup>), ЯЦО 0,4±0,01.

Эти особенности указывают на существенные отличия в питании и содержании данных животных, а также различных процессов адаптации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сеницкий, Н.Н. Эмбриональная дивергенция адаптивных признаков в организме чашек, крачек и куликов / Н.Н. Сеницкий – Текст: непосредственный // Адаптивные особенности кровеносной и других систем органов у млекопитающих и птиц сборник статей. – Академия наук УССР, 1965. – с.95.
2. Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 032400 "Биология" / В. М. Константинов, С. П. Шаталова. – Москва: Академия, 2005. – (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). – ISBN 5-7695-1770-0.

3. Краснолобова, Е.П. Гепатопатии моногастричных животных в условиях Северного Зауралья / Краснолобова Е.П., Сидорова К.А., Череменина Н.А. // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 4. С. 308-313

4. Козлова, С.В. Анатомо-гистологические параметры печени бройлеров при стрессе / Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Веремея С.А., Череменина Н.А. // Вестник КрасГАУ. 2021. № 5 (170). С. 109-115.

5. Веремея, С.А. К вопросу о состоянии печени попугая корелла при воздействии токсического агента / Веремея С.А., Краснолобова Е.П., Козлова С.В. // Международный вестник ветеринарии. 2021. № 3. С. 147-150

6. Структурные особенности поджелудочной железы зайца-русака и зайца-беляка / С. М. Завалева, Е. Н. Чиркова, Н. Н. Садыкова, А. В. Чалкина // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 1(34). – С. 36-38. – DOI 10.35523/2307-5872-2021-34-1-36-38.

7. Ермаков, Л. Н. Цикличность в многолетней динамике численности зайца-беляка / Л. Н. Ермаков, В. М. Переясловец // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2020. – № 1 (75). – С. 1-16. – DOI 10.25587/SVFU.2020.75.55408.

8. Состояние ресурсов зайца-беляка (*Lepus timidus* L.) в Рязанской и Тульской областях / М. К. Чугреев, Г. И. Блохин, Н. А. Моргунов, И. С. Ткачева // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15, № 9(109). – С. 1285-1295. – DOI 10.35679/1991-9476-2020-15-9-1285-1295.

9. Смотренко, Е. М. Декоративные кролики - особенности физиологии и лечения Часть 1. Физиология / Е. М. Смотренко // Наше сельское хозяйство. – 2023. – № 2(298). – С. 58-61.

10. Кротова, У. С. Кормление декоративных кроликов, составление сбалансированных рационов и влияние на продолжительность их жизни / У. С. Кротова // Знания молодых - будущее России: Сборник статей XX Международной студенческой научной конференции, Киров, 06-07 апреля 2022 года. Том Часть 2. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. – С. 149-153.

11. Железнякова, К. В. Особенности содержания и полноценного развития декоративного кролика в домашних условиях / К. В. Железнякова // Юный ученый. – 2022. – № S3-1(55-1). – С. 21-23.

12. Ременюк, С. Н. Гигиена содержания декоративных кроликов в домашних условиях / С. Н. Ременюк, Н. Л. Лопаева // Молодежь и наука. – 2021. – № 12.

13. General principles and special features of histological and immunohistochemical methods of bone tissue examination / Ya. Paromova, N. Timofeeva, E. Maslova [et al.] // Journal of Biomimetics, Biomaterials and Biomedical Engineering. – 2020. – Vol. 46. – P. 45-51. – DOI 10.4028/www.scientific.net/JBBBE.46.45.

14. Гончаренко, О. Н. Основные этапы развития ветеринарной анатомии в Тюменской области / О. Н. Гончаренко, С. А. Веремея – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7(160). – С. 145-150.

15. Хонин, Г.А. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине учебное пособие. / Г.А. Хонин, С.А. Барашкова, В. В. Семченко – Омск: Омская областная типография. – 2004. – 198 с. – Текст: непосредственный.

16. Жаворонкова, В. И. Анатомические особенности строения почек, сердца и печени некоторых пород кроликов / В. И. Жаворонкова, А. П. Крюкова // Образование XXI века: Материалы XI (56) Региональной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 24–25 марта 2011 года. – Витебск: Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, 2011. – С. 70-71.

17. Ковалев, С. П. Диагностика нарушений белкового обмена у крупного рогатого скота : учебно-методическое пособие / С. П. Ковалев, А. А. Воинова, В. А. Трушкин. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – 32 с.

18. Сравнительная характеристика инструментальных методов диагностики колитов у собак / В. А. Трушкин, С. П. Ковалев, А. А. Воинова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 71-75.

#### ADAPTATION PECULIARITIES OF THE LIVER STRUCTURE IN SOME REPRESENTATIVES OF THE ORDER LAGORIFORM

N.A. Cheremenina, S.A. Veremeeva, E.P. Krasnolobova  
Northern Trans-Ural State Agricultural University, Russia

The work is devoted to the study of the adaptive features of the histological structure of the liver of some representatives of the hare order. The material for the study was organocomplexes from clinically healthy productive rabbits, decorative rabbits and white hare. Research work was carried out at the Department of Anatomy and Physiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. Conducted morphometric studies and selected material for morphological and histological studies. The liver of the studied species of the order Lagomorpha has a convex parietal and slightly concave visceral surface. The right and left lobes of the liver are divided into lateral and medial parts. In a productive rabbit and a decorative rabbit, the lateral right lobe is shorter than the lateral left lobe, and in the white hare, both of these are short. The square share of all is an elongated quadrangular shape. Caudate and mastoid processes are small. The gallbladder lies between the right lateral and right medial lobes and does not extend beyond the ventral edge of the liver. Histological studies were carried out according to generally accepted methods. In all species of the order of lagomorphs, formed triads were observed located on the border between the lobules. Hepatocytes form hepatic laminae. Trabeculae and loose fibrous connective tissue are not expressed. Analyzing the obtained histological data, we can say that the adaptive features will include: in rabbits bred under industrial conditions - an increased area of hepatocytes ( $376.29 \pm 22.95 \mu\text{m}^2$ ) and nuclei ( $52.44 \pm 4.51 \mu\text{m}^2$ ), a decrease in NCR  $0.16 \pm 0.007$ ; in ornamental rabbits - a decrease in the area of hepatocytes ( $38.32 \pm 1.77 \mu\text{m}^2$ ) and nuclei ( $7.06 \pm 0.59 \mu\text{m}^2$ ), but the average value of the Nuclear-Cytoplasmic Ratio is  $0.42 \pm 0.01$ ; in the hare - the average values of the area of hepatocytes ( $260.79 \pm 15.88 \mu\text{m}^2$ ) and nuclei ( $41.58 \pm 1.32 \mu\text{m}^2$ ), NCR  $0.4 \pm 0.01$ . These features indicate significant differences in the nutrition and maintenance of these animals, as well as various adaptation processes.

**Key words:** histology, morphology, morphometry, preparation, liver, rabbits, hare, animals, research.

#### REFERENCES

1. Sinitsky, N.N. Embryonic divergence of adaptive traits in the body of gulls, terns and waders / N.N. Sinitsky – Text: direct // Adaptive features of circulatory and other organ systems in mammals and birds collection of articles. – Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1965. – p.95.

2. Konstantinov, V. M. Comparative anatomy of verte-

brates: Textbook for university students studying on spec. 032400 "Biology" / V. M. Konstantinov, S. P. Shatalova. – Moscow: Academy, 2005. – (Higher professional education. Pedagogical specialties). – ISBN 5-7695-1770-0

3. Krasnolobova, E.P. Hepatopathy of monogastric animals in the conditions of the Northern Trans-Urals / Krasnolobova E.P., Sidorova K.A., Cheremenina N.A. // International

Bulletin of Veterinary Medicine. 2022. No. 4. pp. 308-313

4. Kozlova, S.V. Anatomical and histological parameters of the broiler liver under stress / Kozlova S.V., Krasnolobova E.P., Veremeeva S.A., Cheremena N.A. // Bulletin of KrasGAU. 2021. No. 5 (170). pp. 109-115.

5. Veremeeva, S.A. On the state of the liver of the parrot corella when exposed to a toxic agent / Veremeeva S.A., Krasnolobova E.P., Kozlova S.V. // International Bulletin of Veterinary Medicine. 2021. No. 3. pp. 147-150

6. Structural features of the pancreas of the hare-hare and the white hare / S. M. Zavaleeva, E. N. Chirkova, N. N. Sadykova, A.V. Chalkina // Agrarian Bulletin of the Upper Volga region. – 2021. – № 1(34). – Pp. 36-38. – DOI 10.35523/2307-5872-2021-34-1-36-38.

7. Yerdakov, L. N. Cyclicity in the long-term dynamics of the white hare population / L. N. Yerdakov, V. M. Pereyaslovets // Bulletin of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. – 2020. – № 1 (75). – Pp. 1-16. – DOI 10.25587/SVFU.2020.75.55408.

8. The state of the resources of the white hare (*Lepus timidus* L.) in the Ryazan and Tula regions / M. K. Chugreev, G. I. Blokhin, N. A. Morgunov, I. S. Tkacheva // Scientific life. – 2020. – Vol. 15, No. 9(109). – pp. 1285-1295. – DOI 10.35679/1991-9476-2020-15-9-1285-1295.

9. Smotrenko, E. M. Decorative rabbits - features of physiology and treatment Part 1. Physiology / E. M. Smotrenko // Our agriculture. – 2023. – № 2(298). – Pp. 58-61.

10. Krotova, U. S. Feeding decorative rabbits, making balanced diets and the impact on their life expectancy / U. S. Krotova // Knowledge of the young - the future of Russia: Collection of articles of the XX International Student Scientific Conference, Kirov, 06-07 April 2022. Volume Part 2. – Kirov: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vyatka State Agrotechnological University, 2022. – pp. 149-153.

11. Zheleznyakova, K. V. Features of the content and full-

fledged development of decorative rabbit at home / K. V. Zheleznyakova // Young scientist. – 2022. – № S3-1(55-1). – pp. 21-23.

12. Remenyuk, S. N. Hygiene of keeping decorative rabbits at home / S. N. Remenyuk, N. L. Lopaeva // Youth and science. – 2021. – № 12.

13. General principles and special features of histological and immunohistochemical methods of bone tissue examination / Ya. Paromova, N. Timofeeva, E. Maslova [et al.] // Journal of Biomimetics, Biomaterials and Biomedical Engineering. – 2020. – Vol. 46. – P. 45-51. – DOI 10.4028/www.scientific.net/JBBE.46.45.

14. Goncharenko, O. N. The main stages of the development of veterinary anatomy in the Tyumen region / O. N. Goncharenko, S. A. Veremeeva – Text: direct // Bulletin of KrasGAU. – 2020. – № 7(160). – Pp. 145-150.

15. Honin, G.A. Morphological research methods in veterinary medicine textbook. / G.A. Honin, S.A. Barashkova, V. V. Semchenko – Omsk: Omsk Regional Printing House. - 2004. – 198 p. – Text: direct.

16. Zhavoronkova, V. I. Anatomical features of the structure of kidneys, heart and liver of some rabbit breeds / V. I. Zhavoronkova, A. P. Kryukova // Education of the XXI century: Materials of the XI (56) Regional scientific and practical conference of students and undergraduates, Vitebsk, March 24-25, 2011. – Vitebsk: Vitebsk State University named after P.M. Masharov, 2011. – pp. 70-71.

17. Kovalev, S. P. Diagnostics of protein metabolism disorders in cattle : an educational and methodical manual / S. P. Kovalev, A. A. Voinova, V. A. Trushkin. – St. Petersburg : St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2017– - 32 p.

18. Comparative characteristics of instrumental methods for diagnosing colitis in dogs / V. A. Trushkin, S. P. Kovalev, A. A. Voinova [et al.] // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2017. – No. 2. – pp. 71-75.

УДК 611.14:611.738:636.4-053

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.167

## СКЕЛЕТОТОПИЯ КАУДАЛЬНОЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЙОРКШИР

*Щипакин Михаил Валентинович, д-р.ветеринар.наук, проф., [orcid.org/0000-0002-2960-3222](https://orcid.org/0000-0002-2960-3222)*

*Хватов Виктор Александрович, канд.ветеринар.наук, [orcid.org/0000-0001-5799-0816](https://orcid.org/0000-0001-5799-0816)*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Венозная система животных всегда вызывает определенный интерес у ветеринарных специалистов. С одной стороны вопросы, связанные со сравнительной анатомией у разных видов животных, а с другой – практический интерес, выдвигаемый ветеринарными хирургами и клиницистами. В-первую очередь это безусловно клапанный аппарат данной системы, который дает основание полагать, что клапаны вен не только направляют движение крови по венозным сосудам, но и способствуют уравновешиванию давления крови во всей сердечно-сосудистой системе. Цель нашего исследования – изучить скелетотопию каудальной полой вены поросят породы йоркшир, дать анатомо-топографическую характеристику вен, провести морфометрию магистральных коллекторов. Для изучения ветвления каудальной полой вены поросят породы йоркшир получено десять трупов в возрасте 28-30 дней жизни, которые были доставлены со свиноводческого комплекса на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». При проведении исследования использовали такие методы, как: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография, морфометрия, фотографирование. В результате нашего исследования была установлена скелетотопия каудальной полой вены поросят породы йоркшир с анатомо-топографической характеристикой вен и проведением морфометрии магистральных коллекторов. Топография подвздошных вен у поросят породы йоркшир имеет определенные закономерности, связанные с условиями содержания и передвижения. В общей подвздошной вене не обнаружены клапаны, что обеспечивает отток крови от париетальных и висцеральных ветвей. Установили большое количество анастомозов между окружающими глубокими подвздошными, ягодичными и внутренней срамной венами.

**Ключевые слова:** поросята, вена, конечность, анастомоз, ветвь, скелетотопия, диаметр, кла-

## ВВЕДЕНИЕ

Венозная система животных всегда вызывает определенный интерес у ветеринарных специалистов. С одной стороны вопросы, связанные со сравнительной анатомией у разных видов животных, а с другой – практический интерес, выдвигаемый ветеринарными хирургами и клиницистами. В-первую очередь это безусловно клапанный аппарат данной системы, который дает основание полагать, что клапаны вен не только направляют движение крови по венозным сосудам, но и способствуют уравниванию давления крови во всей сердечно-сосудистой системе. Доказано, что у млекопитающих наибольшее число клапанов наблюдается в венах висцерального отдела головы, грудных и тазовых конечностях. В определенных местах организма животного клапаны расположены более концентрированно, особенно в венозном русле, где создаются при функции органа условия, которые вызывают кратковременные изменения кровяного давления и относительное опорожнение данного отрезка сосуда. Это связано с емкостью данных сосудистых участков, давления крови и с напряжением окружающих тканей, с током крови против силы тяжести. Движение крови по венам происходит не только за счет механизмов самих вен, но и немало важным фактором играет процесс дыхания, сокращения диафрагмы и скелетной мускулатуры в целом, перистальтике кишок, наличие клапанов. Следовательно, современная наука располагает большим количеством исследований, как отечественных, так и зарубежных авторов, связанных с данной тематикой, но остаются вопросы, которые недостаточно раскрыты и выяснены, особенно в породной, возрастной морфологии.

Цель нашего исследования – изучить скелетотопию каудальной полой вены поросят породы йоркшир, дать анатомо-топографическую характеристику вен, провести морфометрию магистральных коллекторов [1-6].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения ветвления каудальной полой вены поросят породы йоркшир получено десять трупов в возрасте 28-30 дней жизни, которые были доставлены со свиноводческого комплекса на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

При проведении исследования использовали такие методы, как: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография, морфометрия, фотографирование. Трупный материал разогревали несколько часов в водяной бане при температуре 50°C. Сосудистое русло промывали 0,5 % раствором нашатырного спирта, затем инъецировали приготовленную рентгеноконтрастную массу по методу М.В. Щипакина, А.В. Прусакова, Д.С. Былинской, С.А. Куга (2013), которую готовили путем смешивания массы свинцовых белил – 45%, массы 45% живичного скипидара и 10% порошка медицинского гипса, предварительно просеянного через сито. Затем трупный материал помещали в 10% раствор формальдегида до 5-7

дней для наилучшего проникновения взвеси в терминальное кровеносное русло. Затем проводили рентгенографию инъецированных препаратов. С рентгенограмм делали фотоотпечатки в натуральную величину, сканировали и обрабатывали в электронной программе RadiAnt на ПК [7-11].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования было установлено, что каудальная полая вена (*v. cava caudalis*) у поросят породы йоркшир располагается под шестым поясничным позвонком, которая объединила правую и левую общие подвздошные вены (*v. iliaca communis dextra et sinistra*), а также удвоенную срединную крестцовую (*v. sacralis mediana*). Правая ветвь данного венозного коллектора имела диаметр равный диаметру общего ствола вены. Данная вена располагается от устья четвертой поясничной до устья левой общей подвздошной вен. Общая подвздошная вена имеет длину  $2,55 \pm 0,25$  см, диаметр ее в среднем составляет –  $3,75 \pm 0,40$  мм. Клапанов в данной вене не обнаружено. При исследовании установили, что это короткий сосуд, не имеющий клапанов и по которому отводится кровь из таза и тазовой конечности в каудальную полую вену.

Под крылом подвздошной кости у поросят породы йоркшир в боковую стенку общей подвздошной вены впадает окружная подвздошная глубокая вена. Окружная глубокая подвздошная вена (*v. circumflexa ilium profunda*) – является парным удвоенным сосудистым стволом, который у данной породы представлен самостоятельными венами краниальной и каудальной. Краниальная окружная глубокая подвздошная вена (*v. circumflexa ilium profunda cranialis*) – образуется в средней части боковой брюшины интраорганными венами, которые дренируют кровь от мышц брюшной стенки (наружная и внутренняя косые мышцы живота, поперечная мышца). Данная вена краниально анастомозирует с краниальными диафрагмальными венами (*vv. phrenicae craniales*), а вентрально с каудальной надчревной веной (*v. epigastrica caudalis*). Каудальная окружная глубокая подвздошная вена (*v. circumflexa ilium profunda caudalis*) – образуется слиянием многочисленных ветвей, которые выносят кровь от мышц брюшной стенки, подвздошной и паховой областей, лимфатических узлов коленной складки, прямой головки четырехглавой мышцы бедра и вентральных мышц поясницы. Вентрально ветви данной вены анастомозируют с ветвями каудальной надчревной и наружной срамной венами (*v. pudenda externa*). Внутренняя подвздошная вена (*v. iliaca interna*) – образуются в области малой седалищной вырезки путем слияния внутренней срамной и каудальной ягодичной вен. Она имеет длину  $4,15 \pm 0,45$  см, диаметр ее в среднем составляет –  $3,25 \pm 0,40$  мм. Клапанов в данной вене обнаружено – шесть. В дальнейшем внутренняя подвздошная вена направляется краниально и проходит по латеральной поверхности крестцово-седалищной связки. В области большой седалищной вырезки она переходит на внутреннюю поверхность крыла подвздошной кости

и на уровне его краниального края сливается с наружной подвздошной веной, образуя общую подвздошную вену.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате исследования была установлена скелетотопия каудальной полой вены поросят породы йоркшир с анатомо-топографической характеристикой вен и проведением морфометрии магистральных коллекторов. Топография подвздошных вен у поросят породы йоркшир имеет определенные закономерности, связанные с условиями содержания и передвижения. В общей подвздошной вене не обнаружены клапаны, что обеспечивает отток крови от парietальных и висцеральных ветвей. Установили большое количество анастомозов между окружающими глубокими подвздошными, ягодичными и внутренней срамной венами.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аникиенко, И. В. Особенности строения венозного участка при переходе каудальной полой вены в наружную и внутреннюю подвздошные вены у байкальской нерпы / И. В. Аникиенко, Н. И. Рядинская, О. П. Ильина, А. А. Молькова // *Морфология*. – 2019. – Т. 156. – № 6. – С. 82.
2. Былинская, Д. С. Строение и васкуляризация органов тазовой конечности рыси евразийской на некоторых этапах постнатального онтогенеза: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Былинская Дарья Сергеевна. – Санкт-Петербург, 2014. – 22 с.
3. Былинская, Д. С. Морфометрические особенности васкуляризации тазовой конечности рыси евразийской (*Lynx Euroasian*) / Д. С. Былинская // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – 2013. – № 1. – С. 113-115.
4. Былинская, Д. С. Венозное русло тазовой конечности рыси евразийской / Д. С. Былинская // *Иппология и ветеринария*. – 2015. – № 2(16). – С. 104-107.
5. Былинская, Д. С. Архитектоника венозной системы тазовой конечности рыси евразийской / Д. С. Былинская // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – 2014. – № 4. – С. 148-150.
6. Зеленевский, Н. В. Экстрамуральная венозная

васкуляризация грудной конечности овцы породы дорпер / Н. В. Зеленевский, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев, В. А. Хватов // *Вопросы ветеринарной гистологии: сборник научных трудов / Главный редактор – Юнусов Х.Б., заместитель главного редактора – Федотов Д. Н. Том Выпуск 1. – Самарканд: Самаркандский институт ветеринарной медицины, 2020. – С. 32-37.*

7. Зеленевский, К. Н. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К. Н. Зеленевский, Н. В. Зеленевский [и др.] // *Иппология и ветеринария*. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.
8. Зеленевский, Н. В. *Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных: Учебник для СПО / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 448 с.*
9. Рядинская, Н. И. Анатомические особенности диафрагмы у байкальской нерпы / Н. И. Рядинская, В. Н. Тарасевич // *Научное обоснование современных технологий выращивания животных при сохранении их здоровья, продуктивности и воспроизводительной способности: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею и 55-летию научно-производственной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного зоотехника РФ Виноградова И.И., Чита, 21 марта 2014 года. – Чита: Читинская городская типография, 2014. – С. 93-94.*
10. Хватов, В. А. Внедрение методики полимерного балъзамирования на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ / В. А. Хватов, М. В. Щипакин // *Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 229-233.*
11. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy [et al.] // *FASEB Journal*. – 2022. – Vol. 36. – № S1. – P. 3689.

### **SKELTOTOPY OF THE CAUDAL VENA CAVA OF YORKSHIRE PIGLETS**

*Mikhail V. Shchipakin, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-2960-3222*

*Viktor Al. Khvatov, Ph.D of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0001-5799-0816*

*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The venous system of animals always arouses a certain interest among veterinary specialists. On the one hand, there are issues related to comparative anatomy in different animal species, and on the other hand, there is a practical interest put forward by veterinary surgeons and clinicians. First of all, it is certainly the valve apparatus of this system, which gives reason to believe that the valves of the veins not only direct the movement of blood through the venous vessels, but also contribute to balancing the blood pressure in the entire cardiovascular system. The purpose of our study is to study the skeletotopy of the caudal vena cava of Yorkshire piglets, to give anatomical and topographic characteristics of veins, to carry out morphometry of main collectors. To study the branching of the caudal vena cava of Yorkshire piglets, ten corpses aged 28-30 days of life were obtained, which were delivered from the pig breeding complex to the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. During the study, such methods as: fine anatomical dissection, vasorentgenography, morphometry, photographing were used. As a result of our study, skeletotopy of the caudal vena cava of Yorkshire piglets with anatomical and topographic characteristics of veins was established and morphometry of the main collectors was performed. The topography of the iliac veins in Yorkshire piglets has certain patterns associated with the conditions of maintenance and movement. No valves were found in the common iliac vein, which ensures the outflow of blood from the parietal and visceral branches. A large number of anastomoses were established between the circumferential deep iliac, gluteal and internal sacral veins.

**Key words:** piglets, vein, limb, anastomosis, branch, skeletotopia, diameter, valves.

#### REFERENCES

1. Anikienko, I. V. Features of the venous site structure during the transition of the caudal vena cava to the external and internal iliac veins in the Baikal seal / I. V. Anikienko, N. I. Ryadinskaya, O. P. Ilyina, A. A. Molkova // Morphology. – 2019. – Vol. 156. – № 6. – p. 82.
2. Bylinskaya, D. S. The structure and vascularization of the pelvic limb organs of the Eurasian lynx at some stages of postnatal ontogenesis: specialty 06.02.01 "Diagnosis of diseases and therapy of animals, pathology, oncology and morphology of animals": abstract of the dissertation for the degree of Candidate of veterinary Sciences / Bylinskaya Darya Sergeevna. – St. Petersburg, 2014. – 22 p.
3. Bylinskaya, D. S. Morphometric features of pelvic limb vascularization of Eurasian lynx (Lynx Euroasian) / D. S. Bylinskaya // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2013. – № 1. – pp. 113-115.
4. Bylinskaya, D. S. Venous bed of the pelvic limb of the Eurasian lynx / D. S. Bylinskaya // Hippology and veterinary medicine. – 2015. – № 2(16). – Pp. 104-107.
5. Bylinskaya, D. S. Architectonics of the venous system of the pelvic limb of the Eurasian lynx / D. S. Bylinskaya // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2014. – № 4. – pp. 148-150.
6. Zelenevsky, N. V. Extramural venous vascularization of the thoracic limb of a sheep of the dorper breed / N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya, D. V. Vasiliev, V. A. Khvatov // Questions of veterinary histology: collection of scientific papers / Editor-in-chief - Yunusov H.B., Deputy editor-in-chief - Fedotov D. N. Volume Issue 1. – Samarkand: Samarkand Institute of Veterinary Medicine, 2020. – pp. 32-37.
7. Zelenevsky, K. N. Method of bilateral radiographic

visualization of the vascular bed of the volumetric organs of vertebrates / K. N. Zelenevsky, N. V. Zelenevsky [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2018. – № 4 (30). – Pp. 81-84.

8. Zelenevsky, N. V. Anatomy and physiology of farm animals: Textbook for SPO / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, K. N. Zelenevsky. – St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2022. – 448 p.
9. Ryadinskaya, N. I. Anatomical features of the diaphragm of the Baikal seal / N. I. Ryadinskaya, N. N. Tarasevich // Scientific substantiation of modern technologies for raising animals while preserving their health, productivity and reproductive ability: Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary and 55th anniversary of scientific and production activity of Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Zootechnician of the Russian Federation Vinogradov I.L., Chita, March 21, 2014. – Chita: Chita City Printing House", 2014. – pp. 93-94.
10. Khvatov, V. A. Introduction of polymer embalming techniques at the Department of Animal Anatomy of the SPBGUVM / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // Morphology in the XXI century: theory, methodology, practice: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Moscow, 01-04 June 2021. – Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2021. – pp. 229-233.
11. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – № S1. – P. 3689.

УДК 636.8.619.

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.170

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА ВИТАМ ПРИ ЦИТОЛИТИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ У КОШЕК

*Крюковская Г.М.<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук*

*Марюшина Т.О.<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук*

*Матвеева М.В.<sup>2</sup>, канд.ветеринар.наук*

*Безужкевич А.В.<sup>1</sup>, студент*

*Касьянов А.А.<sup>1</sup>, студент*

<sup>1</sup>*Российский биотехнологический университет, Россия*

<sup>2</sup>*ООО "ВЕКТОР", Россия*

### РЕФЕРАТ

Синдром цитолита представляет собой клинико-лабораторный комплекс, который характеризуется повышением уровней внутриклеточных ферментов трансаминаз крови в ответ на действие повреждающих факторов, сопровождается их повреждением и гибелью. Синдром цитолита может быть спровоцирован инфекционными и паразитарными заболеваниями, метаболическими нарушениями, а также лекарственными поражениями вследствие полипрагмазии. Изучение новых и эффективных методов коррекции цитолитического синдрома является актуальной задачей врачей клиницистов. Витаминно-аминокислотный комплекс (ВМК) «Витам», благодаря наличию сбалансированного количества витаминов, аминокислот, микроэлементов и глюкозы, компенсирует дефицит этих биологически активных веществ в организме животных, возникающий при гепатозах. В статье представлены данные по исследованию эффективности препарата «Витам» у 45 кошек с установленным цитолитическим синдромом печени. Показана динамика биохимических изменений в сыворотке крови кошек при ежедневном введении препарата в течение десяти дней. Отмечено снижение активности АлАТ, АсАТ, ГГТ и ЛДГ, чьи показатели достигли нормы после проведения курса лечения. Установлена целесообразность применения препарата «Витам» у кошек с цитолитическим синдромом и при субклиническом проявлении в качестве лечебно-метаболической терапии.

**Ключевые слова:** витаминно-минеральный комплекс Витам, печень, кошки, цитолитический синдром, ферменты.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Печень - орган, обладающий большими функциональными способностями, поэтому нарушение ее деятельности влечет за собой ряд патологических изменений в организме. При патологии печени нарушается пищеварение, развивается интоксикация, изменяется сосудистый тонус, снижается свертываемость крови, нарушается кроветворение и иммунологическая реактивность.

Синдром цитолиза может быть спровоцирован как печеночными, так и внепеченочными факторами:

- ◆ инфекционные и паразитарные заболевания (в т.ч. лямблиозе);

- ◆ метаболические нарушения (где наиболее часто регистрируемым у кошек является гепатолитидоз) — цитолиз обусловлен токсичностью липопротеидов, которые в повышенном количестве попадают в печень из системы воротной вены; холестаза, где разрушение гепатоцитов обусловлено токсическим воздействием желчных кислот;

- ◆ лекарственные поражения; вследствие полипрагмазии увеличилась распространенность токсических гепатитов, которые часто протекают субклинически [1, 2, 3, 4].

Синдром цитолиза представляет собой клинико-лабораторный комплекс, характеризующийся повышением уровней внутриклеточных ферментов трансаминаз (прежде всего АсАТ и АлАТ) в крови в ответ на действие повреждающих факторов, и сопровождается их повреждением и гибелью [1,2,3,4,5, 6].

Исходя из вышеизложенного целесообразно проводить мониторинг биохимических показателей для проведения своевременной фармакометаболической коррекции [7]. Этиотропное лечение возможно назначать только при окончательно установленном диагнозе. Несмотря на это необходимо обеспечить метаболическую компенсацию, как составляющую патогенетической терапии [7].

В наших исследованиях препаратом выбора стал витаминно-аминокислотный комплекс (ВМК) «Витам», благодаря наличию сбалансированного количества витаминов, аминокислот, микроэлементов и глюкозы, он компенсирует дефицит этих биологически активных веществ в организме животных, возникающий при гепатозах. Данный комплекс может применяться для терапии всех пород и возрастов [7].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводились на кафедре ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» и ветеринарной клиники «Веттал» с 2021 по 2023 год. Объектами исследования являлись 45 кошек разных пород в возрасте от 3 до 9 лет. Все животные подвергались осмотру. Критерием отбора для применения препарата Витам служило наличие биохимических маркеров цитолиза при субклиническом течении гепатоза.

Взятие крови проводили из вены Сафена инъекционной иглой 18G (1,20x 40) фирмы KDMKD-FINE (Германия) в пробирки Vacuette с активатором свертываемости (ОКСИД КРЕМНИЯ) и

нейтральным разделительным гелем. Кровь для получения сыворотки центрифугировали на приборе Армед 80-2 (производитель Россия) со скоростью 3000 об/мин в течение 10 минут. Пробы крови для лабораторного исследования брали строго натощак. Биохимическое исследование проводили в день первичного клинического осмотра, на 6 день курса введения витаминно-аминокислотного комплекса (ВМК) «Витам» и на 12 день от начала терапии. Препарат Витам вводили внутримышечно один раз в 24 часа в дозе 0,5 мл/кг веса животного в течении 10-и дней.

В своих исследованиях мы руководствовались диагностическим алгоритмом:

При диагностированном синдроме повышения АлАТ/АсАТ

- ◆ определение уровня ЛДГ и КФК для дифференциальной диагностики

- ◆ повреждений печеночных клеток и клеток мышечных тканей;

- ◆ определение уровней ГГТ и ЩФ для дифференциальной диагностики синдромов цитолиза и холестаза;

- ◆ определение уровня билирубина и его фракций;

- ◆ определение альбумина и глюкозы для диагностики нарушений синтетической функции печени [1,2,3,4,5, 6].

Биохимические исследования проводили унифицированными методами с использованием реактивов производства ЗАО «Диакон-ДС» (Россия) или «Витал-Европа», скомпонованным в соответствии с международными требованиями.

Статистический анализ данных проведен с использованием программы IBM SPSS statistic 26.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Тенденция изменений биохимических показателей крови в ходе фармакоррекции кошек была однотипной и характеризовалась постепенной нормализацией уровня трансфераз (табл. 1). Соотношение биохимических показателей, а также характер их изменений свидетельствует об анаболической направленности метаболических процессов в организме кошек в ходе лечения [4, 7].

В патофизиологии синдрома цитолиза значимой является макроэнзимемия [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Анализ полученных данных показал, что до начала применения препарата Витам исследуемые животные имели повышенные показатели АлАТ, АсАТ, ГГТ и ЛДГ, что характерно для печеночных патологий. Так, АсАТ превышала верхнюю границу референсного интервала в 2,25 раз, АлАТ в 3,72 раз. Выход ферментов происходит посредством деструктурирования гепатоцитов, патологического повышения проницаемости цитоплазматических мембран и разрушением отдельных органелл. Цитолитический процесс не тождественен некрозу гепатоцитов, поэтому часто имеет обратимый характер [1,3].

На 6-ой день введения препарата Витам значение АсАТ снизилось незначительно, а уже на 12-ый день – больше, чем в два раза (2,06) и почти достигло нормы. Значение АлАТ на 6-ой день снизилось в 1,38 раз по сравнению с начальными цифрами. На 12-ый день – ещё в 2,5

раза, также почти достигнув нормальных значений.

Коэффициент де Ритиса на момент выявления цитолитического синдрома у кошек составлял 0,6. (рис.1.). На 6 день курса «Витам» мы отметили увеличение в 1,6 раз. К 12 дню показатель входил в диапазон референсных значений.

Значение ГГТ у исследуемых животных было выше в 1,3 раза по сравнению с верхней границей нормы. От начала введения препарата на 6-ой день, значение данного фермента уменьшилось в 1,3 раза, придя к верхней границе, а на 12-ый день соответствовало норме.

Активность ЛДГ у больных животных составляла  $179,8 \pm 8,99$  ИЕ/л, что коррелирует с активностью ЩФ, АсАТ, АлАТ. На момент начала исследования активность ЛДГ превышала в 1,16 раз верхнюю границу нормы. На 6-ой день уровень фермента снизился незначительно. А на 12-ый день – в 1,2 раза, почти достигнув верхней границы нормы.

Билирубин до начала лечения практически не превышал верхнюю границу нормы. На 6-ой день применения препарата его значения остались на прежнем уровне. А на 12-ый день они пришли в норму.

Ключевую роль в регуляции и поддержании стабильного уровня глюкозы в крови играет печеночная ткань [4]. У исследуемых животных уровень глюкозы до начала применения препарата находился у нижней границы нормы. На 6-ой день – её значения увеличились в 1,7 раз, а на 12-

ый день остались на том же уровне, что соответствовало среднему референсному диапазону.

Значения концентрации общего белка сыворотки крови до введения ВМК «Витам» были незначительно снижены по сравнению с нижней границей нормы. После введения препарата на 6-ой день значения выросли в 1,27 раз и достигли нормы, оставшись почти без изменений на 12-ый день. Концентрация альбуминовой фракции имела аналогичную тенденцию и на 6-ой и 12-ый день курса увеличилась в 1,47 раз и оставалась в пределах нормы.

Умеренно сниженные значения альбумина до применения ВМК, вероятно связаны с понижением синтеза альбумина гепатоцитами. При рассматриваемой нами патологии необходимо учитывать транспортную функцию альбуминов. Соответственно, при снижении концентрации альбуминовой фракции, в организме кошек, происходит общее снижение альбумин связанных веществ. При этом концентрация физиологически активных фракций, на определенный период может быть в пределах нормы. И на этой стадии клинические проявления патологий могут отсутствовать. Поэтому нормализация альбуминовой фракции имеет ключевое значение в прерывании звена патогенетической цепи.

В наших исследованиях у кошек с хроническим гепатозом активность ЩФ на начало исследования составляла в среднем  $63,07 \pm 5,67$  ИЕ/л и не подвергалась достоверным изменениям на протяжении всего периода наблюдений. При этом все значения не выходили за рамки референсного диапазона.

Мы полагаем, что оценка этих параметров при данной патологии необходима для контроля эффективности лечения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для своевременного выявления патогенетических звеньев хронических патологических процессов в организме, в том числе и синдрома цитолиза, домашним животным целесообразно проводить регулярный лабораторно-диагностический мониторинг. [7]. У кошек синдром цитолиза может являться триггером липидоза печени, что заметно усложняет терапию и удлинняет сроки

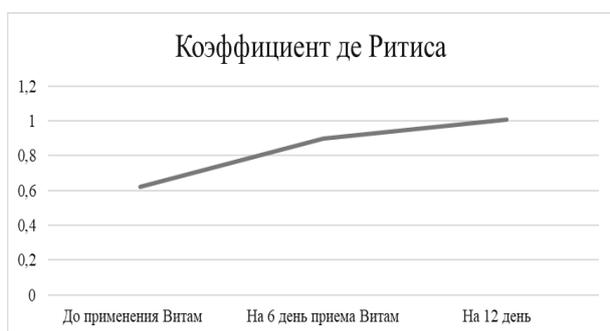


Рисунок 1. Динамика изменения Коэффициента де Ритиса при применении ВМК (витаминно-минеральный комплекс) «Витам».

Таблица 1. Сравнительная характеристика биохимических параметров крови кошек при применении препарата Витам

Биохимический показатель сыворотки крови кошек, n=45	До применения Витам	На 6 день курса Витам	На 12 день	Референсный диапазон
АсАТ, ИЕ/л	$90,47 \pm 6,97$	$88,43 \pm 4,86$	$43,90 \pm 5,45$	До 40,0
АлАТ, ИЕ/л	$149,06 \pm 8,96$	$108,04 \pm 6,28$	$42,50 \pm 0,68$	До 40,0
Коэффициент де Ритиса	$0,62 \pm 0,03$	$0,9 \pm 0,04$	$1,01 \pm 0,06$	1,1 – 1,4
КФК, ИЕ/л	$55,7 \pm 4,46$	$78,43 \pm 5,49$	$64,89 \pm 4,54$	40 – 220
ГГТ, ИЕ/л	$13,11 \pm 0,55$	$10,29 \pm 0,78$	$8,65 \pm 0,51$	1,0 – 10,0
ЛДГ, ИЕ/л	$179,8 \pm 16,32$	$175,11 \pm 7,2$	$157,34 \pm 4,36$	55 – 155
Билирубин мкмоль/л	$8,07 \pm 0,40$	$8,07 \pm 0,31$	$6,90 \pm 0,10$	1,2 – 7,9
общий прямой	$0,9 \pm 0,043$	$0,8 \pm 0,032$	$0,80 \pm 0,00$	0,1 – 1,6
Глюкоза ммоль/л	$3,57 \pm 0,18$	$6,7 \pm 0,44$	$6,10 \pm 0,46$	3,4 – 6,9
Белок г/л	$56,30 \pm 2,82$	$72,03 \pm 5,04$	$72,20 \pm 3,61$	57,5 – 79,6
Альбумин г/л	$25,7 \pm 1,63$	$35,11 \pm 2,45$	$37,9 \pm 1,89$	24,5 – 37,5
ЩФ, ИЕ/л	$63,07 \pm 5,67$	$57,46 \pm 4,59$	$59,43 \pm$	До 90,00

реабилитации, а в отдельных случаях может приводить и к гибели животного.

Результаты проведенного клинического исследования препарата «Витам» у кошек с цитолитическим синдромом показали его эффективность в качестве лечебно-метаболической терапии при субклиническом проявлении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ипатова, М.Г. Интерпретация биохимического анализа крови при патологии печени. Синдром цитолиза. Часть 1 / М.Г. Ипатова, Ю.Г. Мухина, П.В. Шумилов // Практика педиатра. — 2017.
2. Уша, Б.В. Биохимические показатели крови у собак при гастрите / Б.В. Уша, Г.М. Крюковская и др. // Ветеринария. 2006. - № 12. С. 54-56
3. Макарова, М.А. Основные гепатологические синдромы в практике врача-интерниста / М.А. Макарова, И.А. Баранова // Consilium Medicum. — 2017.
4. Вязов, С.С. Синдром цитолиза в гастроэнтерологической практике: тактика ведения пациентов в общей практике / С.С. Вялов // Гастроэнтероло-

гия. — 2013.

5. Крюковский, Р.А. Ферментативная активность сыворотки крови у муфлонов / Р.А. Крюковский, Г.М. Крюковская, И.Г. Гламаздин, Т.О. Марюшина, М.В. Матвеева, Н.И. Римиханов, Н.Ю.Сысоева // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018.- № 4. С. 51-52.
6. Шелободкина, Д.А. Изменение биохимических печеночных проб у коров при нитратной интоксикации / Д.А. Шелободкина, Г.М. Крюковская // В сборнике: Живые системы и биологическая безопасность населения. Сборник материалов XV международной научной конференции студентов и молодых ученых. 2017. - С. 227-231.
7. Марюшина, Т.О. Хелсвит в комплексном лечении кошек с хронической почечной недостаточностью / Т.О. Марюшина, М.В. Матвеева, Г.М. Крюковская, В.И. Луцай // Ветеринария. 2013. № 5. С. 52-53.
8. Васильев, Ю.Г. Гематология: учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов, Д. С. Берестов. // — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 464 с.

## THE USE OF THE VITAM IN CYTOLYTIC SYNDROME IN CATS

*G.M. Kryukovskaya<sup>1</sup>, PhD in Veterinary Sciences*

*T.O. Maryushina<sup>1</sup>, PhD in Veterinary Sciences*

*M.V. Matveeva<sup>2</sup>, PhD in Veterinary Sciences*

*A.V. Bezuzhkevich<sup>1</sup>, student*

*A.A. Kasyanov<sup>1</sup>, student*

*<sup>1</sup>Russian Biotechnological University, Russia*

*<sup>2</sup>LLC "VECTOR", Russia*

Cytolysis syndrome is a clinical and laboratory complex characterized by an increase in the levels of intracellular biocatalysts of blood transaminases in response to the action of damaging factors, accompanied by their defect and fatal. Cytolysis syndrome can be triggered by infectious and parasitic diseases, metabolic disorders, as well as drug lesions due to polypragmasia. The study of new and effective methods of correction of cytolytic syndrome is an urgent task of clinicians. Vitamin-amino acid complex (VAC) "Vitam", due to the presence of a balanced amount of vitamins, amino acids, trace elements and glucose, compensates for the deficiency of these biologically active substances in the body of animals that occurs during hepatitis. The article presents data on the study of the effectiveness of the drug "Vitam" in 45 cats with established cytolytic liver syndrome. The dynamics of biochemical changes in the blood serum of cats with daily administration of the drug for ten days is shown. There was a decrease in the activity of ALAT, AsAT, GGT and LDH, whose indicators reached normal after the course of treatment. The expediency of using the drug "Vitam" in cats with cytolytic syndrome and with subclinical manifestation as therapeutic and metabolic therapy has been established.

**Key words:** vitamin and mineral complex Vitam, liver, cats, cytolytic syndrome, biocatalysts.

## REFERENCES

1. Ipatova, M.G. Interpretation of a biochemical blood test in liver pathology. cytolysis syndrome. Part 1 / M.G. Ipatova, Yu.G. Mukhina, P.V. Shumilov // Practice of a pediatrician. — 2017.
2. Usha, B.V. Biochemical parameters of blood in dogs with gastritis / B.V. Usha, G.M. Kryukovskaya and others // Veterinary science. 2006. - No. 12. S. 54-56
3. Makarova, M.A. The main hepatological syndromes in the practice of an internist / M.A. Makarova, I.A. Baranova // Consilium Medicum. — 2017.
4. Vyazov, S.S. Cytolysis syndrome in gastroenterological practice: management of patients in general practice / S.S. Vyalov // Gastroenterology. — 2013.
5. Kryukovskiy, R.A. Enzymatic activity of blood serum in mouflons / R.A. Kryukovskiy, G.M. Kryukovskaya,

I.G. Glamazdin, T.O. Maryushina, M.V. Matveeva, N.I. Rimikhanov, N.Yu. Syssoeva // Sheep, goats, woolen business. 2018.- No. 4. S. 51-52.

6. Shelobodkina, D.A. Changes in biochemical liver tests in cows with nitrate intoxication / D.A. Shelobodkina, G.M. Kryukovskaya // In the collection: Living systems and biological safety of the population. Collection of materials of the XV international scientific conference of students and young scientists. 2017. - S. 227-231.

7. Maryushina, T.O. Healthyvit in the complex treatment of cats with chronic renal failure / T.O. Maryushina, M.V. Matveeva, G.M. Kryukovskaya, V.I. Lutsay // Veterinary. 2013. No. 5. S. 52-53.

8. Vasiliev, Yu.G. Hematology: textbook / Yu. G. Vasiliev, E. I. Troshin, A. I. Lyubimov, D. S. Berestov. // - St. Petersburg: Lan, 2020. - 464 p.

**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ  
РЕГУЛИРОВАНИЕ  
В ВЕТЕРИНАРИИ №2 - 2023**

/Legal regulation in veterinary medicine

Редакция журнала  
196084, Санкт-Петербург,  
Черниговская 5, СПбГУВМ,  
т/ф (812) 365-69-35.  
[www.spbguvm.ru](http://www.spbguvm.ru)



**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ  
РЕГУЛИРОВАНИЕ  
В ВЕТЕРИНАРИИ №2-2023**

/Legal regulation in veterinary medicine

Редакция журнала  
196084, Санкт-Петербург,  
Черниговская 5, СПбГУВМ,  
т/ф (812) 365-69-35.  
[www. spbguvm.ru](http://www.spbguvm.ru)