



**№ 4 - 2022**

ISSN (2782-6252)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4

# **НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ**

/Legal regulation in veterinary medicine

---

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ 10

---

Комментарии специалистов: проблемы и перспективы 23

## **Результаты научных исследований в ветеринарии**

---

◆ Инфекционные болезни 32

---

◆ Акушерство, гинекология 72

---

◆ Незаразные болезни 84

---

◆ Хирургия 93

---

◆ Фармакология, токсикология 104

---

◆ Зоогигиена, санитария, экология 117

---

◆ Биохимия, анатомия, физиология 152

---

◆ Из истории ветеринарии 169

---

◆ Персоналии 174

---

**ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

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



# НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4

# 4. 2022

/Legal regulation in veterinary medicine

## 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 15.12.2022 г.

Подписано к печати 20.12.22 г. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцевая № 1. Печать офсетная. Цена свободная.

Усл. печ. л. 14,63+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>	<b>10</b>
<b>Комментарии специалистов: проблемы и перспективы</b>	
◆ Нормативно-правовое регулирование ветеринарной фармации: достижения и вызовы. <b>Шухов Ф.Г.</b>	23
◆ Мониторинг безопасности пищевой продукции при осуществлении государственного ветеринарного контроля (надзора). <b>Полякова Т.В., Заходнова Д.В., Шершнева И.И.</b>	27
<b>Результаты научных исследований в ветеринарии</b>	
<b>Инфекционные болезни</b>	
◆ Влияние применения Тулатромицина стельным коровам с генитальным микоплазмозом на показатели неспецифической резистентности их потомства. <b>Васильев Р.М.</b>	32
◆ Результаты эпизоотологического и микробиологического мониторинга почвенных сибиреязвенных очагов, расположенных в Туркестанской области Казахстана. <b>Суших В.Ю., Юсупов М.Р., Тоганаев Ж. К., Каримов А.А., Канатов Б.</b>	34
◆ Анализ моделей математической теории эпидемий и рекомендации по использованию детерминистических и стохастических моделей. <b>Богданов А.И., Монгуш Б.С., Кузьмин В.А., Орехов Д.А., Никитин Г.С., Барышев А.Н., Айдиев А.Б., Гулюкин Е.А.</b>	37
◆ Диагностика метапневмовирусной инфекции птиц с применением мультиплексной ПЦР. <b>Абгарян С.Р., Панкратов С.В., Семина А.Н.</b>	42
◆ Методика подбора и синтеза математических моделей эпизоотического процесса. <b>Богданов А.И., Монгуш Б.С., Кузьмин В.А., Орехов Д.А., Равилов Р.Х., Гулюкин А.М., Айдиев А.Б., Гулюкин Е.А.</b>	46
◆ Структура грибково-бактериальной ассоциации при мицетоме легких лебедя-шипунa. <b>Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Веремеева С.А.</b>	50
◆ Модель геоинформационной системы поддержки принятия решений об эпизоотической ситуации в муниципальном образовании. <b>Чунин С.А., Шаньгин С.И., Кузьмин В.А., Орехов Д.А., Гулюкин А.М., Боталова Д.П., Гулюкин Е.А., Ещенко И.Д.</b>	54
◆ Клинический случай выделения и идентификации <i>Streptococcus equi subsp. zooepidemicus</i> . <b>Макавчик С.А., Смирнова Л.И.</b>	59
◆ Микрофлора молока при мастите у коров. <b>Ладанова М.А.</b>	63
◆ Санитарно-микробиологическое значение и особенности идентификации <i>Geotrichum candidum</i> . <b>Смирнова Л.И., Крайнова А.А.</b>	66
◆ Современные подходы в диагностике пастереллеза птиц. <b>Панкратов С.В., Абгарян С.Р.</b>	68
<b>Акушерство, гинекология</b>	
◆ Метаболические индикаторы в диагностике и прогнозе течения субклинического и клинического мастита у коз после окота. <b>Племяшов К.В., Филатова А.В., Сандакчи Д.Н., Авдеенко В.С.</b>	72
Идентификация клинико-биохимических маркеров различных форм проявления эклампсии у суягных овцематок. <b>Племяшов К.В., Авдеенко В.С., Булатов Р.Н.</b>	78

# CONTENTS

<b>Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation</b>	<b>10</b>
<b>Comments of specialists: problems and prospects</b>	
◆ Legal Regulation of Veterinary Pharmacy: Achievements and Challenges. <b>F.G. Shukhov</b>	23
◆ Food safety monitoring in the course of state veterinary control (supervision). <b>T.VI. Poyarkova, D.V. Zakhodnova, I.II. Shershneva</b>	27
<b>The results of scientific research in veterinary medicine</b>	
<b>Infectious diseases</b>	
◆ The effect of the Tulatromycin in pregnant cows with genital mycoplasmosis on the indicators of nonspecific resistance of their offspring. <b>R.M. Vasiliev</b>	32
◆ Results of epizootological and microbiological monitoring of soil anthrax focuses located in the Turkestan region of Kazakhstan. <b>V.Y. Sushchikh, M.R. Yusupov, Z.K. Toganaev, A.A. Karimov, B. Kanatov</b>	34
◆ Analysis of models of the mathematical theory of epidemics and recommendations on the use of deterministic and stochastic models. <b>A.Iv. Bogdanov, B.S. Mongush, V.Al. Kuzmin, D.An. Orekhov, G.S. Nikitin, A.N. Baryshev, A.B. Aidiev, E.Al. Gulyukin</b>	37
◆ Diagnosis of avian metapneumovirus infection using multiplex PCR. <b>S.R. Abgaryan, S.V. Pankratov, A.N. Semina</b>	42
◆ Methodology of selection and synthesis of mathematical models of the epizootic process. <b>A.Iv. Bogdanov, B.S. Mongush, V.Al. Kuzmin, D.An. Orekhov, R.K. Ravilov, A.M. Gulyukin, A.B. Aidiev, E.Al. Gulyukin</b>	46
◆ Structure of fungal-bacterial association in pulmonary mycetoma of mute swan. <b>S.V. Kozlova, E.P. Krasnolobova, S.Al. Veremeeva</b>	50
◆ A model of a geoinformation system to support decision-making about the epizootic situation in a municipality. <b>S.A. Chunin, S.Iv. Shanygin, V.Al. Kuzmin, D.An. Orekhov, A.M. Gulyukin, D.P. Botalova, E.Al. Gulyukin, I.D. Yeshchenko</b>	54
◆ Clinical case of isolation and identification of <i>Streptococcus equi subsp. zooepidemicus</i> . <b>S.A. Makavchik, L.I. Smirnova</b>	59
◆ Milk microflora for mastitis in cows. <b>M.A. Ladanova</b>	63
◆ Sanitary and microbiological significance and features of identification of <i>Geotrichum candidum</i> . <b>L.I. Smirnova, A.A. Krainova</b>	66
◆ Modern approaches in the diagnosis of avian Pasteurellosis. <b>S.V. Pankratov, S.R. Abgaryan</b>	68
<b>Obstetrics, Gynecology</b>	
◆ Metabolic indicators in diagnostics and prediction of course of subclinical and clinical mastitis in goats after parturition. <b>K.V. Plemyashov, A.V. Filatova, D.N. Sandakzi, V.S. Avdeenko</b>	72
◆ Identification of clinical and biochemical markers of various forms of eclampsia in pregnant ewes. <b>K.V. Plemyashov, V.S. Avdeenko, R.N. Bulatov</b>	78

# СОДЕРЖАНИЕ

## Незаразные болезни

- ◆ Опыт лечения наружного отита с контаминацией бактериальной инфекцией и дрожжевыми грибами рода *Malassezia* у собак с признаками пищевой аллергии. **Погодаева К.А., Прусаков А.В.** 84
- ◆ Профилактика субклинических форм гипокальцемии и кетоза молочных коров. **Семенов В.Г., Тюрин В.Г., Кузнецов А.Ф., Симурзина Е.П., Никитин Д.А., Кондручина С.Г., Никитин Г.С.** 87

## Хирургия

- ◆ Анализ устойчивости винтов под нагрузкой в телах шейных позвонков и их искусственных имитаторов. **Вилковский И.Ф., Ягников С.А., Ватников Ю.А., Гаврюшенко Н.С., Фомин Л.В.** 93
- ◆ Офтальмоформа гранулематозного менингоэнцефаломиелимита у собак. **Егян С.П., Гапонова В.Н.** 96
- ◆ Клиническо-офтальмическая характеристика, дифференциально-диагностические критерии прогнозирования эндогенного увеита у мелких домашних животных, как проявление паранеопластического синдрома. **Меликова Ю.Н., Кабанова Е.И., Сотникова Л.Ф.** 99

## Фармакология, токсикология

- ◆ Молекулярный докинг как этап разработки новых лекарственных препаратов для ветеринарного применения. **Понамарёв В.С.** 104
- ◆ Использование блокчейн технологии в ветеринарии. **Попова О.С.** 107
- ◆ Использование сорбционных премиксов в рыбоводстве в качестве профилактики алиментарных токсикозов. **Попова О.С., Барышев В.А.** 109
- ◆ Сравнительная фармакокоррекция заболеваний ротовой полости у кошек. **Колесова В.В., Лунегов А.М., Лунегова И.В., Барышев В.А., Матвеев В.М.** 112
- ◆ Оценка раздражающего действия препарата Тилдокс АВЗ на слизистые оболочки глаз. **Токарева О.А., Токарев А.Н.** 114

## Зоогигиена, санитария, экология

- ◆ Ветеринарно-санитарная экспертиза проб радужной форели (*Onchorhynchus mykiss*) при применении препарата «SMARTBIOTIC». **Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Иванова К.П., Полистовская П.А., Орлова Д.А., Калужная Т.В.** 117
- ◆ Оценка экологического состояния малых озер системы озера Вельё национального парка «Валдайский». **Каурова З.Г., Глазунов А.Д.** 120
- ◆ Биобезопасность и показатели качества медвежатины, добытой на территории Центрального федерального округа. **Малофеева Н.А., Давыдова О.Е., Савина И.П.** 122
- ◆ Анализ эффективности экспресс-теста для ранней диагностики мастита у коров. **Панова Н.А., Васильева С.В.** 127
- ◆ Обеспечение ветеринарного благополучия и продуктивности свиней иммуностимулирующим препаратом. **Семенов В.Г., Тюрин В.Г., Кузнецов А.Ф., Никитин Д.А., Гладких Л.П., Столбов Е.В.** 131

# CONTENTS

## Non-communicable diseases

- ◆ Experience in the treatment of otitis external contaminated with bacterial infection and yeast *Malassezia* in dogs with signs of food allergy. **K.A.I. Pogodaeva, A.V. Prusakov** 84
- ◆ Prevention of subclinical forms of hypocalcemia and ketosis in dairy cows. **V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.F. Kuznetsov, E.P. Simurzina, D.An. Nikitin, S.G. Kondruchina, G.S. Nikitin** 87

## Surgery

- ◆ Analysis of screws stability under load in the bodies of cervical vertebrae and their artificial model. **I.F. Vilkovytsky, S.A. Yagnikov, Y.A. Vatnikov, N.S. Gavryushenko, L.V. Fomin** 93
- ◆ Ophthalmiform of granulomatous meningoencephalomyelitis in dogs. **S.P. Egyan, V.N. Gaponova** 96
- ◆ Clinical-ophthalmic characteristics, differential diagnostic criteria for predicting endogenous uveitis in small domestic animals as a manifestation of paraneoplastic syndrome. **Yu.N. Melikova, E.I. Kabanova, L.F. Sotnikova** 99

## Pharmacology, toxicology

- ◆ Molecular docking as a stage in the development of new drugs for veterinary use. **V.S. Ponamarev** 104
- ◆ Use of blockchain technology in veterinary practice. **O.S. Popova** 107
- ◆ Use of sorption premixes in fish farming as a prevention of nutritional toxicosis. **O.S. Popova, V.A. Baryshev** 109
- ◆ Comparative pharmacocorrection of diseases of the mouth in cats. **V.V. Kolesova, A.M. Lunegov, I.V. Lunegova, V.A. Baryshev, V.M. Matveev** 112
- ◆ Evaluation of the irritant effect of the drug Tildoks AVZ on the eye's mucous membranes. **O.A. Tokareva, A.N. Tokarev** 114

## Zoohygiene, sanitation, ecology

- ◆ Veterinary and sanitary examination of rainbow trout samples (*Onchorinchus mykiss*) with the application of the drug "SMARTBIOTIC". **L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Ivanova, P.A. Polistovskaya, D.A. Orlova, T.V. Kalyuzhnaya** 117
- ◆ Assessment of the ecological state of small lakes in system of the lake Velie system of the Valday National Park. **Z.G. Kaurova, Alexander D. Glazunov** 120
- ◆ Biosafety and Quality Indicators of bear meat Produced in the Central Federal District. **N.A. Malofeeva, O.E. Davydova, I.P. Savina,** 122
- ◆ Analysis of the efficiency of a rapid test for the early diagnosis of mastitis in cows. **N.A. Panova, S.V. Vasilyeva** 127
- ◆ Ensuring veterinary well-being and productivity of pigs with an immunotropic drug. **V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.F. Kuznetsov, D.An. Nikitin, L.P. Gladkikh, E.VI. Stolbov** 131

# СОДЕРЖАНИЕ

- ◆ Выявления фальсификации молочной продукции растительными жирами с использованием метода люминисцентного анализа. **Смирнов А.В.** 134
- ◆ Хроматографический анализ остаточных количеств синтетических пиретроидов в пробах мяса птицы. **Соколов И.В., Юнгрен В.А., Терехов А.А., Токарев А.Н., Бугрим Л.Н.** 137
- ◆ Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям на показатели опоросов и качество получаемого молодняка. **Шинкаревич Н.А., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А.** 140
- ◆ Ветеринарно-санитарная экспертиза солёной сельди атлантической при анизакидозе. **Якунчикова К.Н., Соколов И.В., Юнгрен В.А.** 143
- ◆ Переваримость питательных веществ рациона при использовании кормовой добавки «Пуляр». **Лунегов А.М., Лунегова И.В., Рожков К.А., Шпаковская Ю.С.** 146
- ◆ Выявление остаточного количества фосфорорганических пестицидов в молочной продукции методом тонкослойной хроматографии. **Терехов А.А., Соколов И.В., Смирнов А.В.** 149

## Биохимия, анатомия, физиология

- ◆ Интраорганный архитектоника печеночных вен у поросят. **Былинская Д.С., Щипакин М.В., Васильев Д.В.** 152
- ◆ Поиск референтных интервалов показателя активности общей и панкреатической амилазы у лошадей. **Васильева С.В.** 155
- ◆ Влияние синтетических пептидных биорегуляторов на экспрессию рецепторов Т-лимфоцитов поросят к эритроцитам барана в нагрузочных тестах *in vitro*. **Крячко О.В.** 159
- ◆ Результаты бактериологического исследования биопроб радужной форели (*Onchorynchus mykiss*) при применении препарата «SmartBiotic». **Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Иванова К.П., Полистовская П.А., Орлова Д.А., Калужная Т.В.** 161
- ◆ Уникальный случай кровоснабжения левого желудочка сердца у теленка черно-пестрой породы. **Хватов В.А., Щипакин М.В., Былинская Д.С.** 164

## Из истории ветеринарии

- ◆ Кафедре клинической диагностики в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» 100 лет. **Ковалев С.П.** 169
- ◆ Из истории ветеринарного образования Португалии. **Ярошук А.И.** 171

## Персоналии

- ◆ К 75-летию генерал-майора ветеринарной службы Ветрова Виталия Петровича. **Колесниченко И.С.** 174



# CONTENTS

- ◆Detection of adulteration of dairy products with vegetable fats using the method of luminescent analysis. **A.V. Smirnov** 134
- ◆Chromatographic analysis of residual amounts of synthetic pyrethroids in poultry meat samples. **I.V. Sokolov, V.A. Yunggren, A.A.Terekhov, A.N. Tokarev, L.N. Bugrim** 137
- ◆The influence of the use of biologically active feed additive "Vetlaktoflor" to pregnant pigs on the performance of farrowing and the quality of the resulting young. **N.A. Shinkarevich, L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta** 140
- ◆Veterinary and sanitary examination of salted pacific herring with Anisakidosis. **K.N. Yakunchikova, I.V. Sokolov, V.A. Yunggren** 143
- ◆Digestability of nutrient of the diet when using the feed additive "Pulyar". **A.M. Lunegov, I.V. Lunegova, K.A. Rozhkov, Yu.S. Shpakovskaya** 146
- ◆Detection of organophosphorus pesticides in dairy products by thin layer chromatography. **A.A. Terekhov, I.V. Sokolov, A.V. Smirnov** 149

## Biochemistry, anatomy, physiology

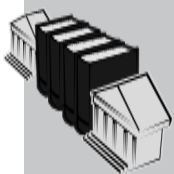
- ◆Intraorgan architectonics of hepatic veins in piglets. **D.S. Bylinskaya, M.V. Shchipakin, D.V. Vasilyev** 152
- ◆Search for the reference intervals of total and pancreatic Amilase activity in horses. **S.VI. Vasilieva** 155
- ◆The effect of synthetic peptide bioregulators on the expression of piglet T-lymphocyte receptors to sheep erythrocytes *in vitro* loading tests. **O.V. Kryachko** 159
- ◆Results of bacteriological tests of rainbow trout (*Onchorinchus mykiss*) bioassaywhen using the grug «SmartBiotic». **L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Ivanova, P.A. Polistovskaya, D.A. Orlova, T.V. Kalyuzhnaya** 161
- ◆A unique case of blood supply of the left ventricle of the heart of a black mottle calf. **V.AI. Khvatov, D.S. Bylinskaya, M.V. Shchipakin** 164

## From the history of veterinary medicine

- ◆The Department of clinical diagnostics in Saint-Petersburg State University of veterinary medicine - 100 years. **S.P. Kovalev** 169
- ◆From the history of veterinary education in Portugal. **A.I. Yaroshchuk** 171

## Personalities

- ◆On the 75th anniversary of major general of the veterinary service Vitaly Petrovich Vetrov. **LS. Kolesnichenko** 174



# ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

## РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 15 НОЯБРЯ 2022 Г. N 179 «О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТАХ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СРЕДСТВАМИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА ОБЩЕГО ПРОЦЕССА «ФОРМИРОВАНИЕ, ВЕДЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ О СЛУЧАЯХ ОБНАРУЖЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ И МАССОВЫХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ (ОТРАВЛЕНИЙ) И (ИЛИ) РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ТАМОЖЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА ПРОДУКЦИИ, ОПАСНОЙ ДЛЯ ЖИЗНИ, ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ЕГО ОБИТАНИЯ, А ТАКЖЕ О ПРИНЯТЫХ САНИТАРНЫХ МЕРАХ»

В соответствии с пунктом 30 Протокола об информационно-коммуникационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках Евразийского экономического союза (приложение N 3 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и руководствуясь Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 6 ноября 2014 г. N 200, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Утвердить прилагаемые:

Правила информационного взаимодействия при реализации средствами интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза общего процесса "Формирование, ведение и использование базы данных о случаях обнаружения инфекционных и массовых неинфекционных болезней (отравлений) и (или) распространения на таможенной территории Евразийского экономического союза продукции, опасной для жизни, здоровья человека и среды его обитания, а также о принятых санитарных мерах";

Регламент информационного взаимодействия между уполномоченными органами государств - членов Евразийского экономического союза и Евразийской экономической комиссией при реализации средствами интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза общего процесса "Формирование, ведение и использование базы данных о случаях обнаружения инфекционных и массовых неинфекционных болезней (отравлений) и (или) распространения на таможенной территории Евразийского экономического союза продукции, опасной для жизни, здоровья человека и среды его обитания, а также о принятых санитарных мерах";

Регламент информационного взаимодействия между уполномоченными органами государств - членов Евразийского экономического союза при

реализации средствами интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза общего процесса "Формирование, ведение и использование базы данных о случаях обнаружения инфекционных и массовых неинфекционных болезней (отравлений) и (или) распространения на таможенной территории Евразийского экономического союза продукции, опасной для жизни, здоровья человека и среды его обитания, а также о принятых санитарных мерах";

Регламент информационного взаимодействия между уполномоченными органами государств - членов Евразийского экономического союза и органами государств - членов Евразийского экономического союза, выполняющими контрольно-надзорные функции, при реализации средствами интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза общего процесса "Формирование, ведение и использование базы данных о случаях обнаружения инфекционных и массовых неинфекционных болезней (отравлений) и (или) распространения на таможенной территории Евразийского экономического союза продукции, опасной для жизни, здоровья человека и среды его обитания, а также о принятых санитарных мерах";

Регламент информационного взаимодействия между органами государств - членов Евразийского экономического союза, выполняющими контрольно-надзорные функции, и Евразийской экономической комиссией при реализации средствами интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза общего процесса "Формирование, ведение и использование базы данных о случаях обнаружения инфекционных и массовых неинфекционных болезней (отравлений) и (или) распространения на таможенной территории Евразийского экономического союза продукции, опасной для жизни, здоро-

вья человека и среды его обитания, а также о принятых санитарных мерах";

Описание форматов и структур электронных документов и сведений, используемых для реализации средствами интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза общего процесса "Формирование, ведение и использование базы данных о случаях обнаружения инфекционных и массовых неинфекционных болезней (отравлений) и (или) распространения на таможенной территории Евразийского экономического союза продукции, опасной для жизни, здоровья человека и среды его обитания, а также о принятых санитарных мерах";

Порядок присоединения к общему процессу "Формирование, ведение и использование базы данных о случаях обнаружения инфекционных и массовых неинфекционных болезней (отравлений) и (или) распространения на таможенной террито-

рии Евразийского экономического союза продукции, опасной для жизни, здоровья человека и среды его обитания, а также о принятых санитарных мерах".

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

Председатель Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
М.МЯСНИКОВИЧ

**Источник публикации:**

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 18.11.2022 г.

Начало действия документа: 18.12.2022 г.

В соответствии с пунктом 2 данный документ вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaeunion.org/> - 18.11.2022 г.).

**РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
КОМИССИИ ОТ 29 НОЯБРЯ 2022 Г. N 188  
«О ПЕРЕЧНЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ  
(МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ) СТАНДАРТОВ, А В СЛУЧАЕ  
ИХ ОТСУТСТВИЯ - НАЦИОНАЛЬНЫХ (ГОСУДАРСТВЕННЫХ)  
СТАНДАРТОВ, В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОТОРЫХ  
НА ДОБРОВОЛЬНОЙ ОСНОВЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ СОБЛЮДЕНИЕ  
ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ЕВРАЗИЙСКОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА «О БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ  
И ПРОДУКЦИИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ» (ТР ЕАЭС 051/2021),  
И ПЕРЕЧНЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ  
(МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ) СТАНДАРТОВ, А В СЛУЧАЕ  
ИХ ОТСУТСТВИЯ - НАЦИОНАЛЬНЫХ (ГОСУДАРСТВЕННЫХ)  
СТАНДАРТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПРАВИЛА И МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ,  
В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАВИЛА ОТБОРА ОБРАЗЦОВ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ  
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ЕВРАЗИЙСКОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА «О БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ  
И ПРОДУКЦИИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ» (ТР ЕАЭС 051/2021)  
И ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТОВ  
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ»**

В соответствии с пунктом 4 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 5 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Коллегии Евразийской экономической комиссии решила:

1. Утвердить прилагаемые:

♦ перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия - национальных (государственных) стандартов, в результате применения которых на добро-

вольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности мяса птицы и продукции его переработки" (ТР ЕАЭС 051/2021);

♦ перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия - национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности мяса птицы и продукции его переработки" (ТР ЕАЭС 051/2021) и осуществления оценки

соответствия объектов технического регулирования.

2. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования и распространяется на правоотношения, возникшие с 1 января 2023 г.

Врио Председателя Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
В. НАЗАРЕНКО

**Источник публикации:**

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 02.12.2022 г.

Начало действия документа: 01.01.2023 г.

В соответствии с пунктом 2 данный документ вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaeunion.org/> - 02.12.2022 г.) и распространяется на правоотношения, возникшие с 1 января 2023 года.

## **РЕШЕНИЕ СОВЕТА ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 23 СЕНТЯБРЯ 2022 Г. N 143 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА «О БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ» (ТР ТС 033/2013)»**

В соответствии со статьей 52 Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года и пунктом 29 приложения N 1 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Совет Евразийской экономической комиссии решил:

1. Внести в технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013), принятый Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. N 67, изменения согласно приложению.

2. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 360 календарных дней с даты его официального опубликования.

Члены Совета Евразийской экономической комиссии:

От Республики Армения	От Республики Беларусь	От Республики Казахстан	От Кыргызской Республики	От Российской Федерации
М.ГРИГОРЯН	И.ПЕТРИШЕНКО	С.ЖУМАНГАРИН	А.КАСЫМАЛИЕВ	А.ОВЕРЧУК

**Источник публикации:**

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 27.09.2022 г.

Начало действия документа - 22.09.2023 г.

В соответствии с пунктом 2 данный документ

вступает в силу по истечении 360 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaeunion.org/> - 27.09.2022 г.).

## **РЕШЕНИЕ СОВЕТА ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 23 СЕНТЯБРЯ 2022 Г. N 140 «О ПРАВИЛАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБРАЩЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ТАМОЖЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА»**

В соответствии с пунктом 9 Протокола об информационно-коммуникационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках Евразийского экономического союза (приложение N 3 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года), пунктом 14 Протокола о применении санитарных, ветеринарно-санитарных и карантинных фитосанитарных мер (приложение N 12 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и пунктом 57 приложения N 1 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Совет Евразийской экономической комиссии решил:

1. Утвердить прилагаемые Правила регулирования обращения диагностических средств ветеринарного назначения на таможенной территории Евразийского экономического союза (далее - Правила).

2. Установить, что:

а) регистрация диагностических средств ветеринарного назначения и связанные с ней процедуры, а также иные процедуры, необходимые для выпуска таких средств в обращение, предусмотренные законодательством государств - членов Евразийского экономического союза (далее соответственно - государства-члены, Союз), начатые и не завершенные на дату вступления в силу пункта 1 настоящего Решения, осуществляются в соответствии с законодательством государств-членов;

б) регистрационные удостоверения диагностических средств ветеринарного назначения и иные документы, необходимые для выпуска таких средств в обращение, выданные до даты вступления в силу пункта 1 настоящего Решения или в соответствии с подпунктом "а" настоящего пункта, действительны в течение сроков, установленных в соответствии с законодательством государств-членов, но не позднее 31 декабря 2028 г.;

в) регистрационные досье диагностических



средств ветеринарного назначения, зарегистрированных в соответствии с законодательством государств-членов, подлежат приведению в соответствие с Правилами до 31 декабря 2028 г.;

г) допускается обращение на таможенной территории Союза до 31 декабря 2028 г.:

♦ диагностических средств ветеринарного назначения, зарегистрированных в соответствии с законодательством государств-членов до даты вступления в силу пункта 1 настоящего Решения, с учетом условий, предусмотренных пунктом 185 Правил;

♦ диагностических средств ветеринарного назначения, выпускаемых в обращение в соответствии с иными процедурами, предусмотренными законодательством государств-членов, до завершения процедуры их регистрации, осуществляемой в порядке, предусмотренном Правилами;

д) до введения в действие общих процессов в рамках Союза, посредством реализации которых осуществляется информационное взаимодействие между уполномоченными в сфере обращения диагностических средств ветеринарного назначения органами (экспертными учреждениями) государств-членов и Евразийской экономической комиссией (далее - Комиссия), допускается обмен документами на бумажном носителе и (или) в электронном виде;

е) разрешение спорных ситуаций, связанных с обращением диагностических средств ветеринарного назначения, зарегистрированных в соответствии с законодательством государств-членов до даты вступления в силу пункта 1 настоящего Решения, осуществляется с участием Комиссии (в рамках ее полномочий, определенных Договором о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года).

3. Просить государства-члены до даты вступления в силу пункта 1 настоящего Решения:

а) установить размеры сборов (пошлин) или иных обязательных платежей, предусмотренных Правилами, с учетом сложности процедур и объема работ, выполняемых референтным органом по регистрации и (или) уполномоченными в сфере обращения диагностических средств ветеринарно-

го назначения органами (экспертными учреждениями) государств-членов, в том числе при:

♦ регистрации диагностического средства ветеринарного назначения;

♦ подтверждении регистрации диагностического средства ветеринарного назначения;

♦ внесении в регистрационное досье диагностического средства ветеринарного назначения изменений;

♦ приведении регистрационного досье диагностического средства ветеринарного назначения в соответствие с требованиями Правил;

♦ признании регистрации диагностического средства ветеринарного назначения;

♦ инспектировании производства диагностических средств ветеринарного назначения;

б) определить органы, уполномоченные на осуществление регистрации диагностических средств ветеринарного назначения, иных связанных с ней процедур и (или) инспектирование производства диагностических средств ветеринарного назначения, и проинформировать об этом Комиссию;

в) совместно с Комиссией проработать вопрос о дополнении перечня случаев, при которых допускается ввоз на таможенную территорию Союза незарегистрированного в Союзе диагностического средства ветеринарного назначения, которое произведено в третьей стране, и по качеству превышает соответствующие характеристики диагностических средств ветеринарного назначения, зарегистрированных в Союзе, и представить предложения о внесении изменений в Правила.

4. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования, за исключением пункта 1 настоящего Решения, который вступает в силу:

♦ по истечении 24 месяцев с даты вступления настоящего Решения в силу - для Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации;

♦ по истечении 48 месяцев с даты вступления настоящего Решения в силу - для Кыргызской Республики.

Члены Совета Евразийской экономической комиссии:

От Республики Армения	От Республики Беларусь	От Республики Казахстан	От Кыргызской Республики	От Российской Федерации
М.ГРИГОРЯН	И.ПЕТРИШЕНКО	С.ЖУМАНГАРИН	А.КАСЫМАЛИЕВ	А.ОВЕРЧУК

**Источник публикации:**

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 27.09.2022 г.

Начало действия документа - 27.10.2022 г. (за исключением отдельных положений).

В соответствии с пунктом 4 данный документ

вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaeunion.org/> - 27.09.2022 г.), за исключением отдельных положений, вступающих в иные сроки.



# СОВЕТ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ РЕШЕНИЕ ОТ 14 ДЕКАБРЯ 2022 Г. N 162 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРАВИЛА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ВЕТЕРИНАРНОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА)»

В соответствии с пунктом 13 Протокола о применении санитарных, ветеринарно-санитарных и карантинных фитосанитарных мер (приложение N 12 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и пунктом 56 приложения N 1 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Совет Евразийской экономической комиссии решил:

1. Внести в Правила организации проведения лабораторных исследований (испытаний) при осуществлении ветеринарного контроля (надзора), утвержденные Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 10 ноября 2017 г. N 80, изменения согласно приложению.

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

Члены Совета Евразийской экономической комиссии:

От Республики Армения	От Республики Беларусь	От Республики Казахстан	От Кыргызской Республики	От Российской Федерации
М.ГРИГОРЯН	И.ПЕТРИШЕНКО	С.ЖУМАНГАРИН	А.КАСЫМАЛИЕВ	А.ОВЕРЧУК

## Источник публикации:

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaunion.org/>, 15.12.2022 г.

Начало действия документа - 14.01.2023 г. В соответствии с пунктом 2 данный документ всту-

пает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaunion.org/> - 15.12.2022 г.).

# ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ N 410-ФЗ ОТ 20 ОКТЯБРЯ 2022 ГОДА «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ»

Принят  
Государственной Думой  
18 октября 2022 года

Одобен  
Советом Федерации  
19 октября 2022 года

Внести в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях следующие изменения:

1) абзац первой части 1 статьи 3.5 после слов "частью 3 статьи 8.42," дополнить словами "частью 2 статьи 10.7," после слов "частью 2 статьи 8.2.2," дополнить словами "частью 3 статьи 10.6," после слов "частью 1 статьи 8.32, частью 5 статьи 9.23," дополнить словами "частью 4 статьи 10.6," после слов "статьей 9.22, частью 5 статьи 9.23," дополнить словами "частью 4 статьи 10.6, частью 2 статьи 10.7,";

2) в статье 10.6:

а) в части 1:

в абзаце первом слова "частью 2" заменить словами "частями 2 и 4";

в абзаце втором слова "до девяноста суток" заменить словами "до шестидесяти суток";

б) дополнить частью 1.1 следующего содержания:

"1.1. Повторное совершение административного правонарушения, предусмотренного частью 1 настоящей статьи, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от пятнадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятель-

ность без образования юридического лица, - от пятнадцати тысяч до тридцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.";

в) в части 2:

в абзаце первом слова "болезнями животных -" заменить словами "болезнями животных, за исключением случаев, предусмотренных частью 4 настоящей статьи, -";

в абзаце втором слова "до девяноста суток" заменить словами "до шестидесяти суток";

г) дополнить частями 3 и 4 следующего содержания:

"3. Повторное совершение административного правонарушения, предусмотренного частью 2 настоящей статьи, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на должностных лиц - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятель-

ности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от трехсот пятидесяти тысяч до четырехсот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

4. Нарушение правил борьбы с карантинными и особо опасными болезнями животных, повлекшее за собой возникновение очагов заразных болезней животных и (или) распространение таких болезней, если это действие не содержит признаков уголовно наказуемого деяния, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятнадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на должностных лиц - от пятидесяти тысяч до восьмидесяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятидесяти тысяч до восьмидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от четырехсот тысяч до шестисот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.";

3) в статье 10.7:

а) абзац второй части 1 изложить в следующей редакции:

"влечет наложение административного штра-

фа на граждан в размере от четырех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от ста тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей.";

б) абзац второй части 2 изложить в следующей редакции:

"влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти тысяч до десяти тысяч рублей; на должностных лиц - от пятидесяти тысяч до семидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от двухсот тысяч до трехсот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до шестидесяти суток.";

4) часть 2 статьи 23.1 после цифр "10.6," дополнить словами "частью 2 статьи 10.7,".

Президент РФ

В.ПУТИН

Москва, Кремль

#### **Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 20.10.2022 г., "Российская газета", № 240, 24.10.2022 г., "Собрание законодательства РФ", 24.10.2022 г., № 43, ст. 7273, "Парламентская газета", № 40, 28.10.2022 г.

Начало действия документа - 31.10.2022 г.

## **ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 29 ОКТЯБРЯ 2022 Г. № 1925 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОЛОЖЕНИЕ О ФЕДЕРАЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗЕМЕЛЬНОМ КОНТРОЛЕ (НАДЗОРЕ) И ПОЛОЖЕНИЕ О ФЕДЕРАЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ВЕТЕРИНАРНОМ КОНТРОЛЕ (НАДЗОРЕ)»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Положение о федеральном государственном земельном контроле (надзоре) и Положение о федеральном государственном ветеринарном контроле (надзоре).

2. Реализация Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору полномочий, предусмотренных настоящим постановлением, осуществляется в пределах установленной Правительством Российской Федерации предельной численности работников центрального аппарата Службы и ее территориальных органов, а также бюджет-

ных ассигнований, предусмотренных Службе в федеральном бюджете на руководство и управление в сфере установленных функций.

3. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2023 г.

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
М.МИШУСТИН

#### **Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 31.10.2022 г., "Собрание законодательства РФ", 07.11.2022 г., № 45, ст. 7710.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

Утверждены  
постановлением Правительства РФ  
от 29 октября 2022 г. № 1925

## **ИЗМЕНЕНИЯ, КОТОРЫЕ ВНОСЯТСЯ В ПОЛОЖЕНИЕ О ФЕДЕРАЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗЕМЕЛЬНОМ КОНТРОЛЕ (НАДЗОРЕ) И ПОЛОЖЕНИЕ О ФЕДЕРАЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ВЕТЕРИНАРНОМ КОНТРОЛЕ (НАДЗОРЕ)**

1. В Положении о федеральном государственном земельном контроле (надзоре), утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2021 г. № 1081 "О федеральном государственном земельном контроле (надзоре)" (Собрание законодательства Россий-

ской Федерации, 2021, № 28, ст. 5511):

а) в пункте 2:

в абзаце втором слова "(далее - контролируемые лица)" исключить;

после абзаца второго дополнить абзацем следующего содержания:

"соблюдение юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами без образования юридического лица обязательных требований, установленных в требованиях к обращению побочных продуктов животноводства, установленных в соответствии с Федеральным законом "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, при использовании побочных продуктов животноводства;"

б) пункт 7 дополнить подпунктом "д(1)" следующего содержания:

"д(1)) обязательных требований, установленных в требованиях к обращению побочных продуктов животноводства, установленных в соответствии с Федеральным законом "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, при использовании побочных продуктов животноводства на землях сельскохозяйственного назначения, оборот которых регулируется Федеральным законом "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения";"

в) в пункте 17 слова "контролируемыми лицами" заменить словами "лицами, указанными в абзацах втором и третьем пункта 2 настоящего Положения (далее - контролируемые лица)".

2. В Положении о федеральном государственном ветеринарном контроле (надзоре), утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2021 г. N 1097 "О федеральном государственном ветеринарном

контроле (надзоре)" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2021, N 28, ст. 5527):

а) в пункте 2:

абзац третий после слов "подконтрольных товаров" дополнить словами ", хранение, обработка, переработка, транспортировка и реализация побочных продуктов животноводства";

абзац четвертый после слов "подконтрольных товаров" дополнить словами ", хранении, обработке, переработке, транспортировке и реализации побочных продуктов животноводства";

б) пункт 3 дополнить подпунктом "в" следующего содержания:

"в) соблюдение юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами без образования юридического лица обязательных требований, установленных в требованиях к обращению побочных продуктов животноводства, установленных в соответствии с Федеральным законом "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, при хранении, обработке, переработке, транспортировке и реализации побочных продуктов животноводства.";

в) таблицу N 1 раздела II приложения к указанному Положению дополнить позицией 1(1) следующего содержания:

"1 Хранение, обработка, переработка, 10".  
(1). транспортировка и реализация побочных продуктов животноводства

## **ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ ОТ 31 ОКТЯБРЯ 2022 Г. N 1940 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ К ОБРАЩЕНИЮ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА»**

В соответствии с пунктом 2 статьи 4 и частью 6 статьи 7 Федерального закона "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые требования к обращению побочных продуктов животноводства.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г.

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

### **Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 03.11.2022 г., "Собрание законодательства РФ", 07.11.2022 г., N 45, ст. 7723.

Начало действия документа - 01.03.2023 г. Срок действия документа ограничен 1 марта 2029 года.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ ОТ 1 НОЯБРЯ 2022 Г.  
N 1952 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ПРОВЕДЕНИЯ  
ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТА, СВЯЗАННОГО  
С ВЫРАЩИВАНИЕМ И СОДЕРЖАНИЕМ ЖИВОТНЫХ,  
ПРОИЗВОДСТВОМ, ХРАНЕНИЕМ ТОВАРОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ  
ВЕТЕРИНАРНОМУ КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ), ВЫВОЗИМЫХ  
В ГОСУДАРСТВА-ИМПОРТЕРЫ, НЕ ЯВЛЯЮЩИЕСЯ  
ЧЛЕНАМИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА,  
И ИХ ПЕРЕРАБОТКОЙ»**

В соответствии с пунктом 7 статьи 4.2 Закона Российской Федерации "О ветеринарии" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые Правила проведения обследования объекта, связанного с выращиванием и содержанием животных, производством, хранением товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), вывозимых в государства-импортеры, не являющиеся членами Евразийского экономического союза, и их переработкой.

2. Реализация полномочий, предусмотренных настоящим постановлением, осуществляется Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору в пределах установленной

Правительством Российской Федерации предельной численности ее работников и бюджетных ассигнований, предусмотренных Службе в федеральном бюджете на руководство и управление в сфере установленных функций.

3. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2023 г.

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 02.11.2022 г., "Собрание законодательства РФ", 07.11.2022 г., N 45, ст. 7732.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 3 НОЯБРЯ 2022 Г.  
N 1980 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ  
ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРИЧИНЕНИЯ ЖИВОТНЫМИ  
БЕЗ ВЛАДЕЛЬЦЕВ ВРЕДА ЖИЗНИ ИЛИ ЗДОРОВЬЮ ГРАЖДАН»**

В соответствии с пунктом 8.1 части 1 статьи 5, частью 9 статьи 18 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые методические указания по предотвращению причинения животными без владельцев вреда жизни или здоровью граждан.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2023 г.

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 09.11.2022 г., "Собрание законодательства РФ", 14.11.2022 г., N 46, ст. 7997.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 30 НОЯБРЯ 2022 Г.  
N 2179 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ  
ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ОТ 26 МАЯ 2006 Г. N 310»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в постановление Правительства Российской Федерации от 26 мая 2006 г. N 310 "Об утверждении Правил изъятия животных и (или) продуктов животноводства при ликвидации очагов особо опасных болезней животных" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 23, ст. 2502; 2021, N 3, ст. 597).

2. Настоящее постановление вступает в силу с

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

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2022 г., "Собрание законодательства РФ", 05.12.2022 г., N 49, ст. 8691.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.  
Срок действия документа ограничен 1 марта 2029 года.



## РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 7 ДЕКАБРЯ 2022 Г. N 3789-Р

1. Утвердить прилагаемый план мероприятий ("дорожную карту") по совершенствованию системы ветеринарной безопасности Российской Федерации (далее - план).

2. Федеральным органам исполнительной власти - ответственным исполнителям плана представлять в Минсельхоз России один раз в год до 15-го числа месяца, следующего за отчетным периодом, информацию о ходе выполнения плана.

3. Минсельхозу России осуществлять контроль за реализацией плана и один раз в год до 20-го числа месяца, следующего за отчетным периодом, представлять в Правительство Российской Федерации доклад о ходе выполнения плана.

4. Признать утратившими силу:

- ♦ распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2016 г. N 2048-р

(Собрание законодательства Российской Федерации, 2016, N 41, ст. 5857);

- ♦ распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 марта 2018 г. N 357-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, N 11, ст. 1648);

- ♦ распоряжение Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. N 2359-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2020, N 39, ст. 6096).

Председатель Правительства РФ  
М.МИШУСТИН

### Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 08.12.2022 г.

Начало действия документа - 07.12.2022 г.

## ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 6 СЕНТЯБРЯ 2022 Г. N 583 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРИКАЗЫ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ ОТ 21 ОКТЯБРЯ 2020 Г. N 621 И ОТ 28 ЯНВАРЯ 2021 Г. N 37»

Зарегистрировано в Минюсте России 12 октября 2022 г. N 70482

В соответствии со статьями 2.2 и 2.4 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369) и 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 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить изменения, которые вносятся в Ветеринарные правила содержания свиней в целях их воспроизводства, выращивания и реализации, утвержденные приказом Минсельхоза России от 21 октября 2020 г. N 621 (зарегистрирован Минюстом России 29 октября 2020 г., регистрационный N 60627), и в Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных огра-

ничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов африканской чумы свиней, утвержденные приказом Минсельхоза России от 28 января 2021 г. N 37 (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный N 62282), с изменением, внесенным приказом Минсельхоза России от 16 декабря 2021 г. N 848 (зарегистрирован Минюстом России 14 января 2022 г., регистрационный N 66878), согласно приложению к настоящему приказу.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2023 г.

3. Пункт 1 приложения к настоящему приказу действует до 31 декабря 2026 г.

4. Пункт 2 приложения к настоящему приказу действует до 1 марта 2027 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

### Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 12.10.2022 г.

Начало действия документа - 01.03.2023.

## ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 7 ОКТЯБРЯ 2022 Г. N 671 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДКА, СРОКОВ И ФОРМЫ НАПРАВЛЕНИЯ УВЕДОМЛЕНИЯ ОБ ОТНЕСЕНИИ ВЕЩЕСТВ, ОБРАЗУЕМЫХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, К ПОБОЧНЫМ ПРОДУКТАМ ЖИВОТНОВОДСТВА»

Зарегистрировано в Минюсте России 28 октября 2022 г. N 70738

В соответствии с пунктом 3 статьи 4 и частью 3 статьи 5 Федерального закона от 14 июля 2022

г. N 248-ФЗ "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законо-



дательные акты Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, N 29, ст. 5215), подпунктом 5.2.25 (161) пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; 2022, N 36, ст. 6238), приказываю:

1. Утвердить:

♦ порядок направления уведомления об отнесении веществ, образуемых при содержании сельскохозяйственных животных, к побочным продуктам животноводства (далее - Порядок) согласно приложению N 1 к настоящему приказу;

♦ форму уведомления об отнесении веществ, образуемых при содержании сельскохозяйственных животных, к побочным продуктам животноводства согласно приложению N 2 к настоящему приказу.

2. Установить, что уведомление об отнесении веществ, образуемых при содержании сельскохозяйственных животных, к побочным продуктам животноводства (далее - уведомление) в 2023

году направляется до 1 мая 2023 г. на период с 1 марта 2023 г. по 31 декабря 2023 г.

3. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2023 г., за исключением пункта 1 (в части направления уведомления в форме электронного документа с использованием федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)") и абзаца второго пункта 5 Порядка, которые вступают в силу с 1 марта 2024 г., и действует до 1 марта 2029 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 28.10.2022 г.

Начало действия документа - 01.03.2023 г. (за исключением отдельных положений).

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

Срок действия документа ограничен 1 марта 2029 года.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 18 ОКТЯБРЯ 2022 Г. N 713 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ  
ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ  
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МЕДА  
НАТУРАЛЬНОГО ПЧЕЛИНОГО, ПЕРГИ И МОЛОЧКА  
МАТОЧНОГО ПЧЕЛИНОГО, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ  
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 30 ноября 2022 г. N 71252

В соответствии с пунктом 1 статьи 2.1 и статьей 21 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2021, N 24, ст. 4197) и 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 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы меда натурального пчелиного, перги и молочка маточного пчелиного, предназначенных для переработки и реализации.

2. Признать не подлежащими применению Правила ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках, утвержденные Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации 18 июля 1995 г. N 13-7-2/365 (зарегистрированы Минюстом России 31 августа 1995 г., регистрационный N 942).

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

И.о. Министра  
О.Н.ЛУТ

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2022 г.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

Срок действия документа ограничен 1 марта 2029 года.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 26 ОКТЯБРЯ 2022 Г. N 741 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ  
ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ,  
ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,  
УСТАНОВЛЕНИЯ И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА И ИНЫХ  
ОГРАНИЧЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИЮ ОЧАГОВ ЧУМЫ  
МЕЛКИХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 28 ноября 2022 г. N 71163

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369) и 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 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагно-

стических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов чумы мелких жвачных животных.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 28.11.2022 г.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

Срок действия документа ограничен 1 марта 2029 года.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 31 ОКТЯБРЯ 2022 Г. N 770 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ  
ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ,  
ЛЕЧЕБНЫХ, ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,  
УСТАНОВЛЕНИЯ И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА  
И ИНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ  
НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
И ЛИКВИДАЦИЮ ОЧАГОВ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА РАЗНЫХ ВИДОВ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 28 ноября 2022 г. N 71165

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369) и 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 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные пра-

вила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов пастереллеза разных видов.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 29.11.2022 г.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 1 НОЯБРЯ 2022 Г. N 774 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ  
ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ СОДЕРЖАНИЯ ОВЕЦ И КОЗ  
В ЦЕЛЯХ ИХ ВОСПРОИЗВОДСТВА, ВЫРАЩИВАНИЯ  
И РЕАЛИЗАЦИИ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 30 ноября 2022 г. N 71255

В соответствии со статьей 2.4 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369) и 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 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила содержания овец и коз в целях их воспроизводства, выращивания и реализации.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2022 г.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

Срок действия документа ограничен 1 марта 2029 года.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 2 НОЯБРЯ 2022 Г. N 776 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДКА  
НАЗНАЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ  
ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ПЕРЕЧНЯ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО  
ПРИМЕНЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ АНТИМИКРОБНЫХ  
ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ,  
ОТПУСКАЕМЫХ ПО РЕЦЕПТУ НА ЛЕКАРСТВЕННЫЙ  
ПРЕПАРАТ ИЛИ ПО ТРЕБОВАНИЮ ВЕТЕРИНАРНОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ ИЛИ ОРГАНИЗАЦИИ (ИНДИВИДУАЛЬНОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ), ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ  
(ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО) РАЗВЕДЕНИЕ, ВЫРАЩИВАНИЕ  
И СОДЕРЖАНИЕ ЖИВОТНЫХ, ФОРМЫ РЕЦЕПТУРНОГО  
БЛАНКА НА ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ  
ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ФОРМЫ ТРЕБОВАНИЯ  
ВЕТЕРИНАРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИЛИ ОРГАНИЗАЦИИ  
(ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ),  
ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ (ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО) РАЗВЕДЕНИЕ,  
ВЫРАЩИВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ЖИВОТНЫХ, ПОРЯДКА  
ОФОРМЛЕНИЯ ТАКИХ РЕЦЕПТУРНОГО БЛАНКА  
И ТРЕБОВАНИЯ, ИХ УЧЕТА И ХРАНЕНИЯ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 30 ноября 2022 г. N 71227

В соответствии со статьей 16.1 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, N 1, ст. 32) и пунктом 1 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; 2022, N

5, ст. 768), приказываю:

1. Утвердить:

♦ порядок назначения лекарственных препаратов для ветеринарного применения согласно приложению N 1 к настоящему приказу;

♦ перечень лекарственных средств для ветеринарного применения, в том числе антимикробных препаратов для ветеринарного применения, отпускаемых по рецепту на лекарственный препарат или по требованию ветеринарной организаций или организации (индивидуального предпри-

нимателя), осуществляющей (осуществляющего) разведение, выращивание и содержание животных, согласно приложению N 2 к настоящему приказу;

♦ форму рецептурного бланка на лекарственный препарат для ветеринарного применения согласно приложению N 3 к настоящему приказу;

♦ форму требования ветеринарной организации или организации (индивидуального предпринимателя), осуществляющей (осуществляющего) разведение, выращивание и содержание животных, согласно приложению N 4 к настоящему приказу;

♦ порядок оформления рецептурного бланка на лекарственный препарат для ветеринарного применения и требования ветеринарной организации или организации (индивидуального предпринимателя), осуществляющей (осуществляющего) разведение, выращивание и содержание животных, их учета и хранения согласно приложению N 5 к настоящему приказу.

2. Признать утратившим силу приказ Минсельхоза России от 17 декабря 2020 г. N 761 "Об утверждении порядка назначения лекарственных препаратов для ветеринарного применения, формы рецептурного бланка на лекарственный препарат для ветеринарного применения, порядка оформления

указанных рецептурных бланков, их учета и хранения" (зарегистрирован Минюстом России 24 декабря 2020 г., регистрационный N 61791).

3. Установить, что рецепты, оформленные в соответствии с формой рецептурного бланка на лекарственный препарат для ветеринарного применения, утвержденной приказом Минсельхоза России от 17 декабря 2020 г. N 761 "Об утверждении порядка назначения лекарственных препаратов для ветеринарного применения, формы рецептурного бланка на лекарственный препарат для ветеринарного применения, порядка оформления указанных рецептурных бланков, их учета и хранения", до даты вступления в силу настоящего приказа, действительны в течение указанного в них срока.

4. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:**

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2022 г.

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

Срок действия документа ограничен 1 марта 2029 года.

## **ПИСЬМО ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ ОТ 28 ОКТЯБРЯ 2022 Г. N ФС-КС-7/29241**

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному в связи с обращением в Россельхознадзор участников внешней экономической деятельности о разъяснении порядка представления сертификатов качества на лекарственные средства, а также кормовые добавки химического и микробиологического синтеза сообщает следующее.

В соответствии с пунктом 3.13 Положения о едином порядке осуществления ветеринарного контроля на таможенной границе Таможенного союза и на таможенной территории Евразийского экономического союза, утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 N 317 "О применении ветеринарно-санитарных мер в Таможенном союзе", ввоз, перевозка лекарственных средств, а также кормовых добавок химического и микробиологического синтеза (далее - Товар) осуществляются без ветеринарного сертификата в сопровождении документа, подтверждающего их качество и безопасность, выдаваемого предприятием-изготовителем (далее - Документ).

В связи с чем, в случае если конкретная партия Товара следует в сопровождении оригинала Документа, такой Документ должен быть заверен подписью и печатью предприятия-изготовителя

и должен содержать следующую информацию, позволяющую идентифицировать этот Документ конкретной партии Товара: название предприятия-изготовителя, дату выработки Товара, наименование продукции, а также номер серии (для лекарственных препаратов).

В случае если партия Товара сопровождается копией Документа, то такой Документ должен быть заверен подписью и печатью организации, у которой находится оригинал Документа, и содержать информацию, позволяющую идентифицировать этот Документ конкретной партии Товара: название предприятия-изготовителя, дату изготовления, наименование продукции, номер серии (для лекарственных препаратов), а также сведения, внесенные от руки, - количество товара, номер транспортного средства.

Настоящую информацию примите к сведению и исполнению, а также доведите до органов управления ветеринарией субъектов Российской Федерации и заинтересованных организаций.

Заместитель Руководителя  
К.А.САВЕНКОВ

**Источник публикации:**

Документ опубликован не был.





# КОММЕНТАРИИ

СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 340.13:615:619

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.23

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ ФАРМАЦИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ВЫЗОВЫ

*Шухов Федор Гелиевич, канд.юрид.наук*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Значительные нормативно-правовые изменения в области ветеринарной фармации происходят с 2019 года. Федеральный закон и подзаконные акты урегулировали многие болевые точки отрасли: ввоз лекарств для лечения редких животных, отсутствие бланков рецептов установленного образца, реализация субстанций напрямую животноводческим хозяйствам, периодичность отчетности, продление лицензии на лекарственные препараты, экспертиза препаратов, упорядочена деятельность ветеринарных аптечных организаций. Эти изменения, безусловно, стали импульсом развития рынка ветеринарных лекарственных препаратов.

Однако существенной и особенно обострившейся в нынешних условиях является проблема взаимодействия с рынками других стран, в т.ч. входящих в Евразийский экономический союз. Регулирование отрасли в партнерских странах, как правило, основано на иных стандартах, что представляет угрозу для находящегося на новом этапе российского рынка, который в условия активного внедрения новой модели одновременно подстраивается под геополитические изменения. В такой ситуации уполномоченным органам предстоит поддерживать достигнутый уровень регулирования и находить возможности для поддержки отечественных производителей.

**Ключевые слова:** ветеринарная фармакология, нормативно-правовое регулирование, государственный контроль (надзор), регистрация ветеринарных средств, устойчивость к противомикробным препаратам.

### ВВЕДЕНИЕ

Рынок лекарственных средств для ветеринарного применения (ЛСВП), как и другие отраслевые рынки, претерпевают сейчас серьезные изменения. Отрасль вышла в них после ряда серьезных регулирующих шагов, которые в значительной степени упорядочили многие процессы.

Однако в условиях укрепления связей с партнерами по Евразийскому экономическому союзу предельно важно сохранить достигнутый уровень регулирования отрасли.

В статье будут рассмотрены действующие нормативно-правовые акты в области ветеринарной фармации и их основное влияние, а также состояние сотрудничества с партнерами по ЕАЭС.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования выступил комплекс отечественных нормативно-правовых актов. Регулирующей область ветеринарной фармации, а также нормативные документы, принятые на уровне ЕАЭС.

В работе использован метод документального анализа и анализа открытых источников.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время оборот лекарственных средств для ветеринарного применения (ЛСВП) регулируется Федеральным законом «Об обра-

щении лекарственных средств» от 12.04.2010 №61-ФЗ. Серьезные изменения для ветеринарной части фармации были внесены в этот закон ФЗ от 02.08.2019 N 297-ФЗ. Эти изменения были подготовлены Минсельхозом России, и они устранили многие пробелы и противоречия законодательства.

В частности, для предотвращения распространения антимикробной резистентности была запрещена реализация субстанций напрямую животноводческим хозяйствам, для использования в ветеринарии были разрешены субстанции, проверенные и допущенные к обращению Минздравом России, а также ввоз незарегистрированных лекарств для лечения редких животных и для животных заповедников, океанариумов и дельфинариев. На защиту здоровья животных и качество животноводческой продукции направлена поправка, предусматривающая обязанность периодического предоставления отчетов фармаконадзора и проведения контрольной закупки ветеринарных препаратов, что позволяет защитить животных и их владельцев от некачественных, контрафактных и фальсифицированных лекарственных средств (ст.9). Разрешено продление лицензии в случае необходимости расширения производства лекарственных средств за счет новых лекарственных форм и видов фармацевтических субстанций, в предыдущей версии преду-



смаatrивалось получение новой лицензии (п. 3 ст.8).

Внесены изменения в порядок проведения экспертизы ЛСВП – разрешено использовать результаты доклинических исследований референтных и биоэквивалентных средств, для регистрации лекарственной формы в разной дозировке, концентрации и объеме стало возможно предоставление одной заявки на регистрацию (ст. 17).

Определение лекарственного средства, которое дано в ФЗ-61, одинаково относится как взаимодействию с организмом человека, так и животного. Таким образом, требования на разработку, исследования и экспертизы, регистрацию, контроль качества, производство и т.д. являются общими. Это касается и государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств. Однако фактически, при наличии общего нормативного документа (Постановление Правительства РФ от 29 июня 2021 г. № 1049 «О федеральном государственном контроле (надзоре) в сфере обращения лекарственных средств»), существуют различия в требованиях к осуществлению государственного контроля (надзора).

Так, для ЛСВП не установлены требования к соблюдению ограничений осуществления деятельности, органом федерального контроля является Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальные органы. Виды деятельности, отнесенным к категориям риска, шире для ЛСВП, чем для ЛСМП. Целью контрольной закупки является проверка соблюдения субъектами обращения ЛС правил надлежащих аптечной практики ЛСВП, правил изготовления и отпуска ЛСВП и/или запрета продажи фальсифицированных, недоброкачественных и контрафактных ЛС, что шире, чем цель контрольной закупки ЛСМП за счет проверки правил аптечной практики и правил изготовления ЛСВП [5, С. 20-24]. Это указывает на наличие определенных проблем в названных областях и объясняется более поздним обращением законодателя к актуализации нормативно-правовой базы.

Далее, приказом Минсельхоза России от 21 сентября 2020 года N 555 утверждены правила надлежащей аптечной практики лекарственных препаратов для ветеринарного применения. В них установлены требования к обеспечению деятельности ветеринарных аптек, процессам и операционным процедурам.

В Приказе Минсельхоза России от 17 декабря 2020 г. N 761 были утверждены бланки рецептов для ЛСВП, порядок их оформления, учета, хранения, порядок назначения ЛСВП. Эти решения стали значительным шагом вперед в упорядочении ветеринарной фармации и внесения определенности в жизнь ветеринарных специалистов и владельцев животных.

Приказом Минсельхоза России от 29 июня 2021 г. № 423 утверждены Правила изготовления и отпуска лекарственных препаратов для ветеринарного применения ветеринарными аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность.

В нынешних геополитических условиях Рос-

сельхознадзор отмечает, что несмотря на отсутствие дефицита зарубежных ветеринарных препаратов, ведомство поддерживает отечественных производителей препаратов, одной из мер поддержки является принятие Постановления Правительства Российской Федерации от 12.03.2022 № 353 «Об особенностях разрешительной деятельности в Российской Федерации в 2022 году», в котором разрешена ускоренная процедура государственной регистрации ЛСВП, не превышающая 60 рабочих дней [6].

В целом можно утверждать, что законодатель идет по пути постепенной регламентации деятельности по производству, обращению и применению ЛСВП и многие пробелы законодательства, описываемые научным сообществом [4], успешно заполнены.

На настоящий момент в Государственном реестре лекарственных средств для ветеринарного применения [2] 2179 записей. В статусе «Зарегистрировано/внесено в реестр», «Изменения внесены/внесено в реестр», «Подтверждение госрегистрации» - 2018 записей.

При этом государственную регистрацию в 2022 году получили 215 лекарственных препаратов, в 2021 году – 262, в 2020 году – 284, в 2019 – 169, в 2018 – 178, в 2017 – 146.

То есть за три года после внесения изменений в основной регулирующий деятельность закон и соответствующих подзаконных актов был зарегистрирован 761 препарат, а за три года с учетом года принятия поправок – 493 препарата. Эта существенная разница, безусловно, связана не только за законодательством, но и с общими темпами развития ветеринарной фармации, однако, тренд очевиден.

По мнению экспертов, система регистрации ветеринарных препаратов в России приближена к системе Евросоюза и задает высокие требования. При этом препараты, не зарегистрированные в РФ, могут появиться на рынке через регистрацию в Казахстане или Беларуси – страны Евразийского экономического союза, в которых действуют более мягкие требования к этим процедурам. Этой ситуацией активно пользуются недобросовестные товаропроизводители. По оценкам российских ученых, свыше 90% ветеринарных препаратов, по которым был получен отказ в регистрации в России, были зарегистрированы впоследствии в Казахстане [3].

Такая ситуация, несомненно, несет угрозу биобезопасности. На настоящий момент она разрешается в ручном режиме – через направление писем от Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору о запрете обращения на территории Российской Федерации ветеринарных лекарственных препаратов, зарегистрированных в соответствии с законодательством другого государства - члена Евразийского экономического союза – в случае непредоставления запрашиваемых документов. Такой выход стал возможен с принятием Решения Совета ЕЭК от 21.01.2022 № 1 «О Правилах регулирования обращения ветеринарных лекарственных средств на таможенной территории Евразийского эконо-

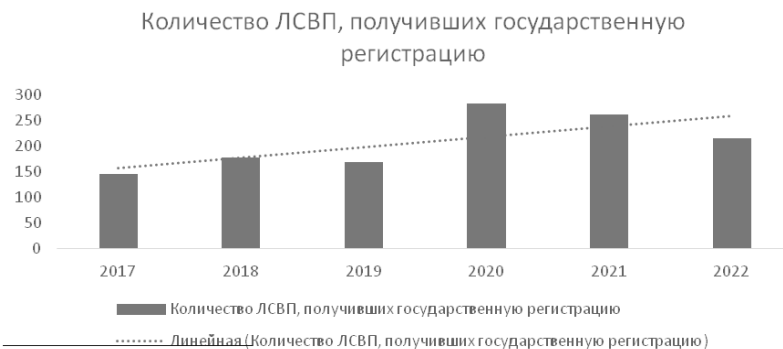


Рисунок 1.

мического союза»[8].

Сами правила вступают в силу с 13.03.2024, до этого момента возможна регистрация ветеринарных средств в соответствии с национальным законодательством, но с возможностью уполномоченных органов запрашивать перечень документов у других стран-участниц, а также необходимостью уведомлять соответствующие органы в отказе регистрации ветеринарных средств.

Взаимное признание регистрации стало возможно на основании п. 3.13 Решения Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 № 31 «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» [7].

Однако в Казахстане под видом лекарственных препаратов регистрируются фармацевтические субстанции, далее применяемые хозяйствующими субъектами, что не согласуется с ограничениями, установленными на территории России, направленными на предотвращение распространения антимикробной резистентности. В России действует Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 сентября 2017 г. № 2045-р[9].

Эта тема является приоритетной и международном уровне. Так, 5 октября 2016 года была принята Политическая декларация заседания высокого уровня Генеральной Ассамблеи по проблеме устойчивости к противомикробным препаратам, в которой обозначено, что устойчивость бактерий, вирусов, паразитарных и грибковых микроорганизмов к противомикробным лекарственным средствам стала следствием ненадлежащего использования противомикробных препаратов в общественном здравоохранении и в секторе животноводства, в продовольственном секторе и секторе сельского хозяйства и аквакультуры и остатками противомикробных препаратов в почве, сельскохозяйственных культурах и воде, что ставит под угрозу здоровье людей и животных и достижения XX века в области медицины, ветеринарии и биологии, а снижение этой угрозы возможно только благодаря коллективным действиям. Согласно Глобальному плану действий по борьбе с устойчивостью к противомикробным препаратам[1], разработанным ВОЗ, устойчивость к противомикробным организмам напрямую связана с чрезмерным назначением антибиотиков, их безрецептурной продажей, про-

дажами по Интернету, растущим спросом на продукты животного происхождения, отсутствием системы сбора данных о применении антибиотиков в животноводстве в странах с низким уровнем дохода, что является сигналами о недостаточном уровне развития медицинской и ветеринарной помощи, всей системы охраны здоровья людей и животных и ее нормативного регулирования.

Как показывает практика, коллективный подход к решению этой проблемы является единственно работающим в ситуации взаимопроникновения национальных рынков с разным уровнем нормативного регулирования отрасли.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, несмотря на то, что ответственный законодатель сделал серьезный шаг на пути к регулированию отрасли ветеринарной фармакологии и устранил многие пробелы, вносящие неопределенность и риски в ветеринарную деятельность, впереди работа по установлению и применению единых стандартов на территории всего Евразийского экономического союза с учетом различных исходных точек для такого регулирования. Вероятно, что переходный этап, установленный в принятых документах ЕАЭС, может быть фактически продлен. В это время необходимым условием удержания достигнутого уровня развития регулирования отрасли будет работа в «ручном режиме». Кроме того, дополнительной темой для нормативного регулирования может стать поддержка ответственных производителей, в т.ч. малого бизнеса, которой на системном уровне на настоящий момент не существует. Текущая геополитическая ситуация создает добавочный импульс для такой работы, что приведет к снижению зависимости от импорта, доля которого велика - по разным данным от 50 до 70%[10].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глобальный план действий по борьбе с устойчивостью к противомикробным препаратам [Электронный ресурс] // URL: <https://www.who.int/ru/activities/preventing-noncommunicable-diseases/9789241509763> (дата обращения: 25.11.2022).
2. Государственный реестр лекарственных средств для ветеринарного применения [Электронный ресурс] // URL: <https://galen.vetr.ru/#/registry/pharm/registry?page=1> (дата обращения: 25.11.2022).
3. Грязнева, Т.Н. Перспективы и проблемы производства ветеринарных препаратов в Российской Федерации / Т.Н. Грязнева, В.А. Гаврилов,

Т.А Кудинова // Эффективное животноводство. – 2019. – №7 (155). – С. 32-34.

4. Данилевская, Н. В. Дельцов, А. А. (2013). Аспекты нормативно-правового регулирования обращения лекарственных препаратов, предназначенных для продуктивных животных / Н. В. Данилевская, А.А. Дельцов // Российский ветеринарный журнал. – 2013. - № 2. – С. 6-8.

5. Дельцов, А.А. Разработка комплементарных механизмов регулирования сферы обращения лекарственных средств для ветеринарного применения: дисс канд. фарм. наук: 14.04.03 / Дельцов Александр Александрович. - М., 2022. - 218 с.

6. Комментарий Россельхознадзора о ситуации на рынке ветеринарных препаратов для животных [Электронный ресурс] // URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/news/213203.html> (дата обращения: 25.11.2022).

7. Решение Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 N 31 «О применении ветеринарно-

санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 25.11.2022).

8. Решения Совета ЕЭК от 21.01.2022 № 1 «О Правилах регулирования обращения ветеринарных лекарственных средств на таможенной территории Евразийского экономического союза» // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 25.11.2022).

9. Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 сентября 2017 г. № 2045-р // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 25.11.2022).

10. Эксперты оценили долю импортных лекарств для животных на российском рынке [Электронный ресурс] // URL: <https://rg.ru/2022/03/14/eksperty-ocenili-doliu-importnyh-lekarstv-dlia-zhivotnyh-na-rossijskom-rynke.html> (дата обращения: 25.11.2022).

## LEGAL REGULATION OF VETERINARY PHARMACY: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES

*Fedor G. Shukhov, Ph.D. of Juridical Sciences  
Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Significant regulatory and legal changes in the field of veterinary pharmacy have been taking place since 2019. The federal law and by-laws have regulated many pain points of the industry: the import of medicines for the treatment of rare animals, the absence of prescription forms of the established order, the sale of substances directly to livestock farms, the frequency of reporting, the renewal of the license for medicinal preparations, the examination of drugs, the activities of veterinary pharmacy organizations have been streamlined. These changes, of course, have become the impetus for the development of the veterinary medicines market.

However, the problem of interaction with the markets of other countries, including those belonging to the Eurasian Economic Union, is significant and especially aggravated in the current conditions. Regulation of the industry in partner countries, as a rule, is based on other standards, which poses a threat to the Russian market at a new stage, which, in the conditions of active implementation of the new model, simultaneously is a subject to geopolitical changes. In such a situation, the authorized bodies will have to maintain the achieved level of regulation and find opportunities to support domestic producers.

**Keywords:** veterinary pharmacology, legal regulation, state control (supervision), registration of veterinary drugs, resistance to antimicrobial organisms.

### REFERENCES

1. Global action plan to combat antimicrobial resistance [Electronic resource] // URL: <https://www.who.int/ru/activities/preventing-noncommunicable-diseases/9789241509763> (date of access: 11/25/2022).

2. State Register of Medicinal Products for Veterinary Use [Electronic resource] // URL: <https://galen.vetr.ru/#/registry/pharm/registry?page=1> (date of access: 11/25/2022).

3. Gryazneva, T.N. Prospects and problems of the production of veterinary drugs in the Russian Federation / T.N. Gryazneva, V.A. Gavrilov, T.A. Kudinova // Effective animal husbandry. - 2019. - No. 7 (155). - S. 32-34.

4. Danilevskaya, N. V. Deltsov, A. A. (2013). Aspects of legal regulation of the circulation of drugs intended for productive animals / N.V. Danilevskaya, A.A. Deltsov // Russian Veterinary Journal. - 2013. - No. 2. - S. 6-8.

5. Deltsov, A.A. Development of complementary mechanisms for regulating the sphere of circulation of medicines for veterinary use: diss. farm. Sciences: 14.04.03 / Deltsov Alexander Alexandrovich. - M., 2022. - 218 p.

6. Rosselkhozndzor commentary on the situation on the

market of veterinary drugs for animals [Electronic resource] // URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/news/213203.html> (date of access: 11/25/2022).

7. Decision of the Commission of the Customs Union of 18.06.2010 N 31 "On the application of veterinary and sanitary measures in the Eurasian Economic Union" // ATP "ConsultantPlus" (date of access: 25.11.2022).

8. Decisions of the EEC Council dated January 21, 2022 No. 1 "On the Rules for regulating the circulation of veterinary medicinal products in the customs territory of the Eurasian Economic Union" // ConsultantPlus SPS (date of circulation: November 25, 2022).

9. Strategy for preventing the spread of antimicrobial resistance in the Russian Federation for the period up to 2030, approved by order of the Government of the Russian Federation of September 25, 2017 No. 2045-r // SPS "ConsultantPlus" (date of access: 25.11.2022).

10. Experts estimated the share of imported animal medicines in the Russian market [Electronic resource] // URL: <https://rg.ru/2022/03/14/eksperty-ocenili-doliu-importnyh-lekarstv-dlia-zhivotnyh-na-rossijskom-rynke.html> (date of access: 11/25/2022).

## МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ВЕТЕРИНАРНОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА)

*Пояркова Татьяна Владимировна, канд.ветеринар.наук  
Заходнова Диана Витальевна, канд.ветеринар.наук, доцент, orcid.org/0000-0003-10228115X  
Шершинева Инна Ильинична, orcid.org/0000-0001-8860-0235  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье проведён анализ по государственному ветеринарному лабораторному мониторингу при осуществлении федерального государственного ветеринарного контроля (надзора).

Изучена нормативно-правовая база по безопасности пищевых продуктов. Проанализированы данные по количеству отобранных проб и результатам лабораторных исследований проб пищевых продуктов, кормов и кормовых добавок на безопасность в ветеринарном отношении за период 2020 – 2022 годы по субъектам Санкт-Петербургу и Ленинградской области.

Отбор проб проводится специалистами Северо-Западного межрегионального управления федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору в рамках мониторинга безопасности для проведения исследований в испытательных центрах Россельхознадзора.

Задачей проведения лабораторных исследований (испытаний) безопасности товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), является установление соответствия или несоответствия товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), единым ветеринарным (ветеринарно-санитарным) требованиям Евразийского Союза.

**Ключевые слова:** безопасность пищевых продуктов, мониторинг, отбор проб, лабораторные исследования, обязательные требования, государственный ветеринарный контроль .

### ВВЕДЕНИЕ

Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020г. №20 утверждена Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. При разработке нормативных правовых актов и в практической деятельности по вопросам обеспечения продовольственной безопасности положениями Доктрины руководствуются федеральные органы государственной власти и органы государственной власти субъектов Российской Федерации. Национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности наряду с повышением качества жизни российских граждан за счет достаточного продовольственного обеспечения являются обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией, а также развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которые соответствуют установленным ветеринарным и иным требованиям. Одной из основных задач обеспечения продовольственной безопасности независимо от изменения внешних и внутренних условий является обеспечение безопасности пищевой продукции.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов были использованы Указы президента Российской Федерации, нормативные правовые акты Евразийского экономического союза, федеральных органов исполнительной власти, которые были исследованы с точки зрения структуры, содержания и новизны по изучаемой теме.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Государственный ветеринарный лаборатор-

ный мониторинг представляет собой систематические лабораторно-диагностические исследования продовольственного сырья животного происхождения, предназначенного для производства пищевых продуктов, продукции животного происхождения, кормов и кормовых добавок для животных. Исследования проводятся учреждениями федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере ветеринарии, уполномоченного на проведение государственного контроля (надзора) в области ветеринарии, в соответствии с ежегодно утверждаемыми в установленном порядке планами.

Главной целью мониторинга является обеспечение безопасности продукции и кормов, их соответствия требованиям санитарных правил и ветеринарным нормам, недопущение попадания на стол потребителю недоброкачественной продукции, способной причинить вред здоровью. Ветеринарные риски также связаны с возникновением и распространением ранее не регистрировавшихся на территории Российской Федерации заразных болезней животных.

Решением Совета Евразийской экономической комиссии №94 от 09 октября 2014 год утверждено «Положение о едином порядке проведения совместных проверок объектов и отбора проб товаров (продукции), подлежащих ветеринарному контролю (надзору)».

Положение устанавливает общие принципы обеспечения безопасности животных и продукции животного происхождения, которые включены в Единый перечень товаров, подлежащих ве-



ветеринарному контролю (надзору), утвержденный Решением Комиссии Таможенного союза от 18 июня 2010 г. №317, а также отбор проб подконтрольных товаров.

В основе всей работы по осуществлению федерального государственного ветеринарного лабораторного мониторинга – Федеральная государственная информационная система в области ветеринарии (далее – ФГИС «ВетИС») и ее подсистемы.

Отбор проб подконтрольных товаров (продукции), произведенных на таможенной территории Таможенного союза, может осуществляться по запросу производителя или владельца данного товара или по решению государственного ветеринарного инспектора в ходе:

- ♦ осуществления государственной программы мониторинга, проводимой в рамках государственного ветеринарного контроля (надзора) за безопасностью подконтрольных товаров (продукции), которые находятся в обороте на таможенной территории Таможенного союза;

- ♦ осуществления государственного ветеринарного контроля (надзора) подконтрольных товаров (продукции) с целью их экспортной сертификации;

- ♦ осуществления усиленного лабораторного контроля безопасности подконтрольных товаров (продукции), произведенных предприятием, в случае обнаружения нарушения соответствующих требований Таможенного союза (в отношении подконтрольных товаров (продукции), предназначенных для обращения на таможенной территории Таможенного союза) или третьей страны (в отношении подконтрольных товаров (продукции), предназначенных для экспорта).

Процесс отбора проб документируется путем составления соответствующего акта (протокола) в ИС Меркурий ФГИС «ВетИС». Акты (протоколы) отбора проб (образцов) товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), оформляются в 3 экземплярах. 1-й экземпляр хранится у владельца товара, подлежащего ветеринарному контролю (надзору). 2-й экземпляр - у государственного ветеринарного инспектора уполномоченного органа государства-члена, осуществившего отбор проб (образцов). 3-й экземпляр направляется в лабораторию (центр).

Отобранные пробы (образцы) направляются в лабораторию (центр) с актом (протоколом) отбора проб (образцов) и должны быть упакованы и опечатаны способом, обеспечивающим их сохранность. При поступлении проб (образцов) в лабораторию (центр) они должны быть зашифрованы до их передачи в структурные подразделения лаборатории (центра) для проведения лабораторных исследований (испытаний). Информация по поступившим пробам вносится лабораторным центром в ИС «Веста» ФГИС «ВетИС».

При осуществлении государственной программы мониторинга, проводимой в рамках государственного ветеринарного контроля (надзора) за безопасностью подконтрольных товаров (продукции), отбор проб, транспортировка отобранных образцов в лабораторию и их лабораторное исследование осуществляются без взима-

ния платы с владельца подконтрольного товара, если не выявлено нарушений Единых ветеринарных требований. В случае выявления нарушений Единых ветеринарных требований при проведении документарного или физического контроля владелец подконтрольных товаров (продукции) несет расходы по отбору проб подконтрольных товаров (продукции), транспортировке отобранных образцов в лабораторию и их лабораторному исследованию. Лабораторные исследования образцов проводятся по всем показателям безопасности в целях определения возможности дальнейшего использования или уничтожения конкретной партии подконтрольных товаров (продукции).

Проанализировали данные по отбору проб, проведенных в рамках мониторинга при осуществлении государственного контроля (надзора) специалистами Россельхознадзора по Санкт-Петербургу и Ленинградской области за 2020-2022 гг. Исследования проводились в лабораториях, входящих в систему Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Данные представлены в таблице 1.

Подвергли анализу данные о количестве положительных проб по результатам лабораторных исследований за 2020-2022 годы, отобранных в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Они представлены в таблице 2 и 3.

В случае выявления в поднадзорной продукции превышения допустимых уровней по показателям безопасности, а также при ее несоответствии ветеринарно-санитарным требованиям, информация о положительных результатах исследований из ИС «Веста» ФГИС «ВетИС» интегрируется в виде срочного отчета в ИС «Сирано» ФГИС «ВетИС». Система раннего оповещения позволяет в короткие сроки принять меры к производителям некачественной продукции, предупредить дальнейшее перемещение небезопасной продукции.

Установили, что при выявлении несоответствия образцов мясной продукции органолептическим показателям и при обнаружении ДНК других животных выданы Предостережения о недопустимости нарушения обязательных требований. В пробах мяса были обнаружены бактерии рода *Salmonella* и листерии. В отношении объектов составлены протоколы об административном правонарушении по ч.1 ст. 14.43 и ч.2 ст. 14.43 КОАП РФ и назначен усиленный лабораторный контроль (УЛК).

В пробах мяса были обнаружены антибиотики (левомецетин, окситетрациклин, флорфеникол, энрофлоксацин). В отношении объектов составлены протоколы об административном правонарушении по ч.1 ст. 14.43 КОАП РФ и назначен усиленный лабораторный контроль (УЛК).

При обнаружении в молоке стерингов растительного происхождения составлены протоколы об административном правонарушении по ч.1 ст. 14.43 КОАП РФ.

В пробах молока обнаружены БГКП и КМА-ФанМ. Составлены протоколы об административном правонарушении по ч.2 ст. 14.43 КОАП РФ и назначен УЛК.

В пробах рыбы и рыбной продукции выявле-

Таблица 1.

Количество отобранных и исследованных проб в рамках проведения мониторинга

Наименование продукции	Субъект РФ	Наименование испытательных центров проведения исследований											
		ФГБУ ВГНКИ			ФГБУ ЛМВЛ			ФГБУ ЦНМВЛ			ФГБУ НЦБРП		
		2020г.	2021г.	9 мес. 2022г.	2020г.	2021г.	9 мес. 2022г.	2020г.	2021г.	9 мес. 2022г.	2020г.	2021г.	9 мес. 2022г.
Мясная продукция, в т.ч. птица	СПб	2	30	19	181	205	56	-	3	-	8	8	-
	ЛО	-	10	7	205	148	118	-	2	4	5	14	8
Молоко / молочная продукция	СПб	-	25	14	215	136	38	-	4	-	7	15	7
	ЛО	-	5	5	71	44	52	-	4	3	-	14	4
Рыба / рыбная продукция	СПб	2	6	-	122	48	31	-	2	-	21	3	-
	ЛО	-	7	-	48	18	10	-	-	-	2	8	-
Корма/ кормовые добавки	СПб	-	6	5	17	27	18	-	2	2	6	5	5
	ЛО	-	-	10	61	42	50	-	2	2	-	-	10
Яйца и продукты их переработки	СПб	9	3	-	10	5	2	-	2	-	-	-	-
	ЛО	-	7	13	17	14	10	-	2	1	-	-	-
Нерыбные объекты рыбного промысла	СПб	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
	ЛО	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Дикая рыба (ВБР)	СПб	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ЛО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Мёд	СПб	-	5	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
	ЛО	2	5	-	2	3	-	-	1	-	-	-	-
Итого:		15	110	73	950	691	389	-	25	12	49	67	48

СПб – Санкт-Петербург

ЛО – Ленинградская область

ФГБУ ВГНКИ – Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов

ФГБУ ЛМВЛ – Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория

ФГБУ ЦНМВЛ – Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория

ФГБУ НЦБРП – Национальный центр безопасности продукции водного промысла и аквакультуры

ны листерии и КМАФАнМ. Составлены Предписание об отзыве декларации соответствия и протоколы об административном правонарушении по ч.1 ст. 14.43 и ч.2 ст. 14.43 КОАП РФ и назначен УЛК. При несоответствии требованиям по паразитарной чистоте оформлено Предостережение о недопустимости нарушения обязательных требований.

В пробах кормов обнаружены БГКП, ГМО, выданы Предостережения о недопустимости нарушения обязательных требований. При выявлении в пробах кормов несоответствия требованиям по массовой доле сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира назначен УЛК.

Усиленный лабораторный контроль (УЛК) в

этих случаях является мерой, вводимой в качестве альтернативы временному запрету на перемещение товаров (продукции), произведенных данным предприятием, на территорию других государственных или на экспорт. В случае УЛК отбор проб должен осуществляться от 10 партий производимых товаров (продукции) и в течение не более чем 3 месяцев. Отбор проб осуществляется только от товаров (продукции) того же типа, в котором было выявлено нарушение. Лабораторные исследования проводятся только по тому показателю (показателям), по которому ранее было выявлено несоответствие обязательным требованиям.

Проанализировав данные Россельхознадзора о

Таблица 2.

Данные о количестве положительных проб за 2020-2022 годы

Наименование показателей несоответствия обязательным требованиям	г. Санкт-Петербург			Ленинградская область		
	2020г.	2021г.	9 мес. 2022г.	2020г.	2021г.	9 мес. 2022г.
<b>Мясная продукция, в т.ч. птица</b>						
Энрофлоксацин, Офлоксацин	1	1	-	-	1	-
Флорфеникол	-	2	-	-	2	8
Левомецетин	-	-	-	-	4	-
Окситетрациклин	-	-	2	-	-	-
Бактерии рода Salmonella	3	-	-	-	1	-
Листерия	-	-	-	-	6	-
ДНК мяса другого животного	5	-	-	-	-	-
Органолептика	-	3	-	-	-	4
<b>Молоко / молочная продукция</b>						
Стерины растительного происхождения	4	1	4	12	-	2
БГКП, КМАФАнМ	-	-	-	-	2	-
Сниженная массовая доля белка	-	3	7	-	-	-
<b>Рыба / рыбная продукция</b>						
Мышьяк	5	-	-	-	-	-
Листерия	-	-	-	2	-	-
Паразитарная чистота	7	1	1	2	-	-
Дрожжи, КМАФАнМ	2	-	-	-	-	-
<b>Корма / кормовые добавки</b>						
ГМО	-	-	-	2	-	-
Массовая доля сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира	-	6	3	-	4	-
Зеараленон, токсичность и бактериальная обсеменённость	-	-	7	-	-	9
<b>Мёд</b>						
Доксициклин, тетрациклин	-	-	-	-	1	-

Таблица 3.

Данные о несоответствии требованиям по показателям безопасности в процентном отношении положительных проб к общему количеству отобранных (исследованных) проб за 2020 – 2022 гг.

Наименование продукции		2020 г., %	2021 г., %	9 мес. 2022 г., %
Мясная продукция, в т.ч. птица	СПб	4,7	2,4	2,6
	ЛО	0	8,0	8,7
Молоко / молочная продукция	СПб	1,8	2,2	18,6
	ЛО	16,9	3,0	3,3
Рыба / рыбная продукция	СПб	9,6	1,7	3,2
	ЛО	8,0	0	0
Корма / кормовые добавки	СПб	0	20,7	33,3
	ЛО	3,3	9,1	12,5
Мёд	СПб	-	0	-
	ЛО	0	12,5	-

результатах лабораторных испытаний установили, что положительных проб яиц и продуктов их переработки, нерыбных объектов рыбного промысла за 2020-2022 гг. выявлено не было во всех учреждениях, где проводились исследования.

В 2022 году положительные пробы были выявлены при проведении исследований в ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория».

Соответствие пищевой продукции требованиям законодательства Евразийского экономического союза о техническом регулировании определяется как удельный вес всех проб пищевой продукции, не соответствующих обязательным требованиям, в общем объеме исследованных в рамках осуществления государственного контроля (надзора) и мониторинга качества и безопасности пищевой продукции проб пищевой продукции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для обеспечения качества и безопасности пищевой продукции необходимо контролировать ее соответствие обязательным требованиям технических регламентов Евразийского экономического союза; совершенствовать организацию контроля качества и безопасности пищевой продукции, включая создание современной технической и методической базы; совершенствовать механизмы стимулирования производителей к выпуску пищевой продукции, отвечающей принципам здорового питания, в том числе сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которые соответствуют установленным ветеринарным и иным требованиям; усилить административную ответственность производителей пищевой продукции и должностных лиц за нарушение обязательных требований к пищевой продукции, установленных в актах, составляющих право Евразийского экономического союза, и в нормативных правовых актах Российской Федерации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о едином порядке проведения сов-

местных проверок объектов и отбора проб товаров (продукции), подлежащих ветеринарному контролю (надзору), утвержденное Решением Совета Евразийской экономической комиссии №94 от 09 октября 2014г.

2. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 10 июля 2018г. №284 «Об утверждении порядка проведения отбора проб и (или) образцов подкарантинной продукции».

3. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 22 января 2016 г. № 22 «Об утверждении Правил осуществления мониторинга ветеринарной безопасности территории Российской Федерации».

4. Правила организации проведения лабораторных исследований (испытаний) при осуществлении ветеринарного контроля (надзора) Утверждены Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 10 ноября 2017 года №80.

5. Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020г. №20 « Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, №5, ст.502).

## FOOD SAFETY MONITORING IN THE COURSE OF STATE VETERINARY CONTROL (SUPERVISION)

*Tatyana Vl. Poyarkova, PhD of Veterinary Sciences*

*Diana V. Zakhodnova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-10228115X*

*Inna Il. Shershneva, orcid.org/0000-0001-8860-0235*

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

The article analyzes the state veterinary laboratory monitoring in the implementation of federal state veterinary control (supervision). Studied the regulatory framework for food safety. The data on the number of samples taken and the results of laboratory studies of samples of food products, feed and feed additives for veterinary safety for the period 2020-2022 for the subjects of St. Petersburg and the Leningrad Region were analyzed. Sampling is carried out by specialists of the North-Western Interregional Directorate of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance as part of safety monitoring for research at the testing centers of Rosselkhoznadzor. The task of conducting laboratory studies (tests) of the safety of goods subject to veterinary control (supervision) is to establish compliance or non-compliance of goods subject to veterinary control (supervision) with the unified veterinary (veterinary and sanitary) requirements of the Eurasian Union.

To ensure the quality and safety of food products, it is necessary to control their compliance with the mandatory requirements of the technical regulations of the Eurasian Economic Union; improve the organization of quality control and food safety, including the creation of a modern technical and methodological base; improve mechanisms to encourage producers to produce food products that meet the principles of healthy nutrition, including agricultural products, raw materials and food that meet established veterinary and other requirements; to strengthen the administrative responsibility of food producers and officials for violation of the mandatory requirements for food products established in the acts constituting the law of the Eurasian Economic Union and in the regulatory legal acts of the Russian Federation.

**Key words:** food safety, monitoring, sampling, laboratory research, mandatory requirements, state veterinary control.

## REFERENCES

1. Regulations on the unified procedure for conducting joint inspections of facilities and sampling of goods (products) subject to veterinary control (supervision), approved by the Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission No. 94 dated October 09, 2014.

2. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated July 10, 2018 No. No. 284 "On approval of the procedure for sampling and (or) samples of regulated products."

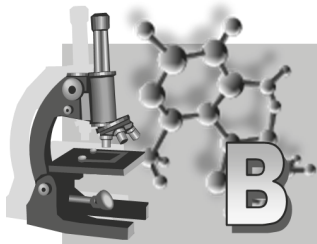
3. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated January 22, 2016 No. 22 "On approval of

the Rules for monitoring the veterinary safety of the territory of the Russian Federation".

4. Rules for the organization of laboratory research (testing) in the implementation of veterinary control (supervision) Approved by the Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission dated November 10, 2017 No. 80.

5. 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". (Collected Legislation of the Russian Federation, 2010, No. 5, Art. 502).





РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

# В ВЕТЕРИНАРИИ

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 616.98-085:636.2-055.26:577.112.825:636.2-053.3

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.32

### ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТУЛАТРОМИЦИНА СТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ С ГЕНИТАЛЬНЫМ МИКОПЛАЗМОЗОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ИХ ПОТОМСТВА

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

#### РЕФЕРАТ

Получение здорового молодняка с хорошим продуктивным потенциалом одна из основных целей современного животноводства, реализации которой мешают заболевания беременных самок различной этиологии. Одним из таких заболеваний является генитальный микоплазмоз крупного рогатого скота. На сегодняшний день имеется мало информации о влиянии данного заболевания у коров-матерей на иммунный статус потомства. Нами было проведено изучение влияния терапии стельных коров тулатромицином на показатели неспецифической резистентности, полученных от них телят. Установлено, что генитальный микоплазмоз у коров-матерей приводит к угнетению бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, а также показателей фагоцитоза у их потомства. Применение для лечения тулатромицина приводит выздоровлению 75% больных животных и вызывает частичную нормализацию показателей неспецифической резистентности у их потомства. Выявленные изменения позволят оптимизировать схему лечения коров с генитальным микоплазмозом.

**Ключевые слова:** генитальный микоплазмоз, коровы, телята, тулатромицин, активность лизоцима, бактерицидная активность, фагоцитоз.

#### ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач на современном этапе развития животноводства является получение здорового потомства с хорошим продуктивным потенциалом. Реализации этой цели препятствуют заболевания половозрелых и беременных самок различной этиологии (1, 3, 4). Особенно это актуально для заболеваний, характеризующихся длительным латентным периодом и стертой клинической картиной. Несвоевременная их диагностика и запоздалое назначение лечения приводит к развитию в организме самок необратимых структурно-функциональных изменений, негативно отражающихся как на течении беременности, так и на возможности последующего оплодотворения (1, 6, 7). Одним из таких заболеваний является генитальный микоплазмоз крупного рогатого скота, имеющий распространение на животноводческих предприятиях как в нашей стране, так и за рубежом (2, 6). Персистенция микоплазм в генитальном тракте в период беременности оказывает негативное влияние на иммунный статус потомства. Для лечения коров с генитальным микоплазмозом применяют антибиотики тетрациклиновой, макролидной, фторхинолоновой групп (5). Достаточно хорошо изучена терапевтическая эффективность этих препаратов,

однако практически отсутствуют сведения о их влиянии на организм потомства и особенно на состояние иммунной системы у новорожденных животных.

Исходя из этого, изучение применения беременным животным с генитальным микоплазмозом антибактериальных препаратов макролидной группы и их влияние на показатели неспецифической резистентности новорожденных представляет актуальную задачу.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения эксперимента было сформировано 3 группы стельных коров по 8 голов в каждой. Первая и вторая группы – коровы с положительным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.*, в дальнейшем серологически идентифицированной как *Mycoplasma bovigenitalium*. Первая группа не подвергалась лечению, животным второй группы за 40 дней до предполагаемых родов вводили траксовет (тулатромицин) подкожно, из расчета 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, однократно. Третья группа – здоровые коровы с отрицательным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.*, она служила контролем. Эффективность терапии оценивали путем проведения повторного ПЦР-теста через 14 дней после введения тулатромицина. От каждой группы стельных коров получали телят.

У телят в возрасте 7-9 дней получали кровь из яремной вены в две пробирки – в одну для получения сыворотки, во второй кровь стабилизировали. В сыворотке крови проводили определение ее бактерицидной активности (по О.В.Смирновой и Т.А. Кузьминой) и лизоцимной активности (по В.Г. Дорофейчуку с использованием тест-культуры *Micrococcus lysodeicticus* штамм №2665), в стабилизированной крови оценивали фагоцитарную активность (по В.В. Никольскому) и выводили фагоцитарный индекс. Полученные результаты были статистически обработаны с использованием компьютерной программы SPSS 22.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Тулатромицин проявил высокую терапевтическую эффективность в отношении микоплазм, так как повторный ПЦР-тест, проведенный через 14 дней после введения препарата, выявил наличие возбудителя только у 2 коров из 8.

Результаты изучения показателей неспецифической резистентности у телят экспериментальных групп приведены в таблице 1.

Данные таблицы показывают, что применение тулатромицина коровам-матерям с генитальным микоплазмозом практически не оказывает влияние на бактерицидную активность сыворотки крови их потомства (увеличение на 2,35%) и он остается существенно ниже, чем у телят от здоровых коров. Это свидетельствует о том, что комплекс белков и ферментов реализующих данную защитную реакцию не успевает восстановиться после элиминации микоплазм.

Иные изменения наблюдались в отношении активности лизоцима, так у телят, матерям которых вводили тулатромицин она достоверно возрасла на 38,5%. Учитывая, что лизоцим принимает активное участие в реализации неспецифической защиты слизистых оболочек, то это изменение указывает на уменьшение его вовлечения в иммунологические реакции, обусловленные присутствием микоплазм.

Изучение фагоцитарной активности показало, что после применения коровам-матерям с генитальным микоплазмозом тулатромицина у их потомства наблюдалось достоверное повышение данного показателя на 26,4%, по сравнению с телятами от коров, не получавших лечения. С одной стороны это может быть связано со снижением иммуносупрессивного действия метаболитов микоплазм на функциональную активность нейтрофилов, а с другой проявляется стимуляция фагоцитоза, присущая антибиотикам данной группы.

Что касается фагоцитарного индекса, то применение тулатромицина коровам с генитальным микоплазмозом хотя и приводило к его повышению у рожденных ими телят на 9,7%, однако изменение оказалось статистически не достоверным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования демонстрируют, что генитальный микоплазмоз у стельных коров приводит к выраженному угнетению факторов неспецифической резистентности у их потомства. Применение коровам для лечения тулатромицина за 40 дней до предполагаемых родов приводит к элиминации возбудителя из генитального тракта у 75% животных. Также установлено, что применение тулатромицина приводит к достоверному повышению активности лизоцима и фагоцитарной активности у их потомства, тогда как бактерицидная активность и фагоцитарный индекс почти не отличаются от данных показателей у телят, рожденных коровами, не получавшими лечение. Однако, изучаемые показатели у телят второй опытной группы оставались ниже, чем у телят, полученных от клинически здоровых коров, что указывает на необходимость включения в схему лечения коров-матерей иммунокорректирующих препаратов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, Р.М. Роль хламидийной и микоплазменной инфекции в этиологии бесплодия у крупного рогатого скота / Р.М. Васильев // Международный вестник ветеринарии. – 2008. - №3. - С. 15-16.
2. Васильев, Р.М. Иммуно-биохимический статус коров с генитальным микоплазмозом / Р.М. Васильев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. - №1. – С. 35-37.
3. Воинова, А.А. Оценка распространенности гепатозов среди коров молочных стад / А.А. Воинова, С.П. Ковалев, Г.С. Никитин // В сборнике: Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. - 2017. - С. 16-17.
4. Ковалев С.П. Динамика некоторых гуморальных показателей врожденного иммунитета у телят при энтерите /С.П. Ковалев, В.А. Трушкин// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. - №1. Т. 221. – С. 118-120.
5. 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

Таблица 1.

Показатели неспецифической резистентности крови телят, полученных от коров с генитальным микоплазмозом в связи с применением тулатромицина

Показатели	Телята от коров с микоплазмозом		Телята от клинически здоровых коров
	Без лечения	Тулатромицин	(контроль)
Бактерицидная активность, %	43,24±4,06	45,59±1,92	51,03±2,84
Активность лизоцима, %	1,22±0,13	1,69±0,09**	2,0±0,15
Фагоцитарная активность, %	35,5±1,63	44,86±1,72**	50,25±1,71
Фагоцитарный индекс	1,45±0,1	1,59±0,1	1,98±0,13

\* указан уровень достоверности между животными первой и второй групп (\*\* - P < 0,01)

in Veterinary Science. – 1993. – Vol. 54, Issue 3. – P. 329-334.

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. Vasiliev, R.M. Immuno-biological properties of vaginal discharge in healthy and mycoplasmosis-infected cows / P.M. Васильев, С.В. Васильева // Медицинская иммунология. - 2021. - Том 23, №4. - С. 987-990.

#### THE EFFECT OF THE USE OF TULATROMYCIN IN PREGNANT COWS WITH GENITAL MYCOPLASMOSIS ON THE INDICATORS OF NONSPECIFIC RESISTANCE OF THEIR OFFSPRING

Roman M. Vasiliev, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-0693-3050](https://orcid.org/0000-0002-0693-3050)  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Obtaining healthy young animals with good productive potential is one of the main goals of modern animal husbandry, the implementation of which is hindered by diseases of pregnant females of various etiologies. One of these diseases is genital mycoplasmosis of cattle. To date, there is little information about the effect of this disease in maternal cows on the immune status of offspring. We have studied the effect of therapy of pregnant cows with tulatromycin on the indicators of nonspecific resistance of calves obtained from them. It has been established that genital mycoplasmosis in maternal cows leads to inhibition of bactericidal and lysozyme activity of blood serum, as well as phagocytosis indicators in their offspring. The use of tulatromycin for treatment leads to recovery of 75% of sick animals and causes partial normalization of indicators of nonspecific resistance in their offspring. The revealed changes will optimize the treatment regimen of cows with genital mycoplasmosis.

**Key words:** genital mycoplasmosis, cows, calves, tulatromycin, lysozyme activity, bactericidal activity, phagocytosis.

#### REFERENCES

1. Vasiliev, R.M. The role of chlamydial and mycoplasmal infection in the etiology of infertility in cattle / R.M. Vasiliev // International Veterinary Bulletin. - 2008. - No. 3. - S. 15-16.
2. Vasiliev, R.M. Immuno-biochemical status of cows with genital mycoplasmosis / R.M. Vasiliev // Normative-legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 1. - S. 35-37.
3. Voinova, A.A. Evaluation of the prevalence of hepatosis among cows of dairy herds / A.A. Voinova, S.P. Kovalev, G.S. Nikitin // In the collection: Proceedings of the international scientific conference of the faculty, researchers and graduate students of SPbGAVM. - 2017. - S. 16-17.
4. Kovalev S.P. Dynamics of some humoral indicators of innate immunity in calves with enteritis / S.P. Kovalev,

V.A. Trushkin // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after A.I. N. E. Bauman. - 2015. - No. 1. T. 221. - S. 118-120.

5. 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.

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. Vasiliev, R.M. Immuno-biological properties of vaginal discharge in healthy and mycoplasmosis-infected cows / P.M. Васильев, С.В. Васильева // Медицинская иммунология. - 2021. - Том 23, №4. - С. 987-990.

УДК 619:615.372:616.981.51

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.34

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОЧВЕННЫХ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ ОЧАГОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА

Суших Владислава Юрьевна, канд.ветеринар.наук, [orcid.org/0000-0002-3520-2257](https://orcid.org/0000-0002-3520-2257)

Юсупов М.Р., [orcid.org/0000-0002-3810-2286](https://orcid.org/0000-0002-3810-2286)

Тоганаев Жунисбек Калдыбаевич, [orcid.org/0000-0002-1895-9549](https://orcid.org/0000-0002-1895-9549)

Каримов А.А., [orcid.org/0000-0002-4897-490X](https://orcid.org/0000-0002-4897-490X)

Канатов Бегали, канд.ветеринар.наук, [orcid.org/0000-0002-6724-5059](https://orcid.org/0000-0002-6724-5059)

Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт, Казахстан

#### РЕФЕРАТ

Почвенные очаги сибирской язвы, расположенные на территории республики представляют собой определенную опасность для населения и окружающей среды. В процессе работы проведено эпизоотологическое обследование двух сибиреязвенных очагов, расположенных в Толебийском и Казыгуртском районах Туркестанской области. Для микробиологических исследований с территории данных очагов отобраны пробы почв с поверхности и с различных горизонтов на глубину до 30 см. Исследования образцов почв бактериологическим и биологическим методами показали, что показали отсутствие возбудителя *B. anthracis*.

**Ключевые слова:** почвенные очаги сибирской язвы, мониторинг, микробиологические исследования.



## **ВВЕДЕНИЕ**

Южно-Казахстанская область расположена на территории Казахстана с максимальным риском заражения возбудителем сибирской язвы, индекс эпизоотичности – 0,41.

Территория Туркестанской области является наиболее неблагополучной по сибирской язве. Почти ежегодно регистрируют случаи заболевания людей и животных. В данной регионе зарегистрировано более 200 стационарно неблагополучных (СНП), более 400 эпизоотических и эпидемических очагов сибирской язвы, и более 40 почвенных [2,3,4].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для проведения эпизоотического, микробиологического мониторинга и оценки их биобезопасности были осуществлены выезды на территорию почвенных очагов, расположенных в Туркестанской области. В процессе работы обследовано два сибиреязвенных захоронения, одно из которых расположено в сельском округе «Каскасу», Толебийского района, а второе в сельском округе «Турбат» Казыгуртского района.

Для микробиологического мониторинга комиссионно с территориями обоих очагов отбирали пробы почвы. Предварительно проводили расчистку намеченных точек отбора от травы, камней и снимали верхний слой почвы на глубину 2,0-3,0 см. Пробы отбирали из 4 точек по периметру у краев бетонных саркофагов с поверхности и с глубины: 5 см, 10 см, 20 см и 30 см, помещали на подготовленную полиэтиленовую пленку, далее помещали в индивидуальные пластиковые контейнеры и маркировали. С территорий санитарно защитных зон, прилегающих к данным очагам, на расстояниях - 2 м, 5 м, 10 м, 20 м, 50 м и 100 м, также были отобраны образцы почвы аналогичным методом. Всего для исследований с двух захоронений получено 162 образца почвы. Отбор проб почвы с территории сибиреязвенных очагов и санитарно защитных зон в обоих случаях проводили в защитном костюме 1-го типа, согласно разработанным и утвержденным требованиям [1,7].

Упакованные, промаркированные пластиковые контейнеры с пробами помещали в термочемоданы и с сопроводительными документами доставляли в институт.



Рисунок 1. Отбор проб на почвенном сибиреязвенном очаге в сельском округе «Каскасу», Толебийского района.

В условиях лаборатории бактериологии в «заражном боксе» предварительно проводили пробоподготовку доставленных образцов, с предварительной их экстракцией в стерильном физиологическом растворе и приготовлением гретых и не гретых проб.

Исследования доставленных проб на наличие возбудителя сибирской язвы проводили с использованием бактериологического метода. Идентификацию, выделенных изолятов, проводили по идентификационным тестам: морфология микроба в мазках, окрашенных по Граму, Гинс-Бурри (из органов павших биопробных животных и питательных сред); рост микроба на бульоне Хоттингера; рост на агаре Хоттингера; проба с сибиреязвенным бактериофагом; тест на гемолитическую активность; тест на лецитиназную активность; чувствительность к пенициллину и патогенность для лабораторных животных [5,6].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Осмотр сибиреязвенного захоронения в сельском округе «Каскасу», Толебийского района, показал, что оно находится на пастбище между двумя населенными пунктами «Керегетас» (южнее на 3,5 км) и «Каскасу» (северо-западнее на 0,8 км).

Очаг имеет проволочное и дополнительно бетонное ограждение размером 5 x 5 м<sup>2</sup>. В центре очага насыпью залит бетонный саркофаг размером 2 x 2 м<sup>2</sup>. Согласно установленной табличке, захоронение произведено в 1984 году, контактные данные, а также информация о животном отсутствует. В процессе работы по GPS навигатору уточнены географические координаты данного почвенного очага.

Для микробиологического мониторинга с территории очага и СЗЗ отобрано 80 проб почвы, рисунок 1.

Второй почвенный сибиреязвенный очаг находится в сельском округе «Турбат», участок «Ондирис» Казыгуртского района Туркестанской области и расположен на территории сада частного дома. В настоящее время в доме проживает семья, расстояние до жилого дома не превышает 45-50 м. Согласно установленной табличке, захоронение произведено в 1974 году, одна голова мелкого рогатого скота. Территория захоронения имеет проволочное ограждение размером 2 x 3 м<sup>2</sup>. Вся площадь очага залита бетонным саркофагом также размером 2 x 3 м<sup>2</sup>.



Рисунок 2. Отбор проб с территории почвенного сибиреязвенного очага в сельском округе «Турбат», Казыгуртского района.



Для исследований с территории данного сибирезвенного скотомогильника и прилегающей территории отобрано 82 образца почвы. В процессе работы отмечено, что на территории данного очага вся почва на всю глубину отбора материала была достаточно влажной, рисунок 2.

После завершения экспериментов все места отбора проб обработали горячим раствором 10%-ной каустической соды.

В результате проведенных бактериологических исследований выделено 38 изолятов, в т.ч.: 20, полученных с первого почвенного очага (с/о «Каскасу», Тoleбийского района) и 18 из образцов со второго очага (с/о «Турбат», Казыгуртского района), имеющих сходную морфологию с возбудителем сибирской язвы. Следует отметить, что наибольшее количество изолятов, имеющих сходство с сибирезвенной культурой, а именно: 22 (57,9%) из 38, были выделены из не гретых проб почвы.

Дальнейшее исследование показало, что в бульоне Хоттингера выделенные изоляты образовывали муть, некоторые из них росли с наличием осадка, на плотной среде отмечался рост плоских серо-белых матовых колоний с бахромчатыми краями. Все культуры обладали положительной лецитиназной и гемолитической активностью. У изолятов отсутствовала капсула *in vitro* и *in vivo*, была положительная проба с пенициллином.

Пробы с бактериофагом показали отрицательные результаты.

Биопроба на белых мышей показала, что 34 культуры из 38 являлись для них непатогенными. В мазках-отпечатках и высевах из органов павших и забитых животных возбудитель *B. anthracis* не выделен.

Дополнительно исследование эмульсий из органов белых мышей были в РНГА, также показало отрицательные результаты.

Результаты тестов свидетельствуют о том, что в пробах отсутствует возбудитель сибирской язвы. При этом, установленные свойства выделенных изолятов свидетельствуют о том, что в пробах присутствуют близкородственные микроорганизмы - *Bacillus cereus*.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основании проведенных исследований можно заключить, что данные почвенные очаги, расположенные в непосредственной близости к жилым строениям и на пастбище, представляет

значительную биологическую опасность для населения и окружающей среды. Микробиологический мониторинг почв, отобранных непосредственно с территории данных очагов и прилегающих к ним санитарно защитных зон показал отсутствие возбудителя *B. anthracis*.

Учитывая биологическую опасность почвенных сибирезвенных очагов и высокую степень риска, специалистами санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб рекомендовано ежегодно проводить микробиологический мониторинг почвы на территориях данных захоронений.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Атшабар Б.Б., Лухнова Л.Ю., Мека-Меченко Т.В., Избанова У. А., Сущих В. Ю., Султанов А. К., Горелов Ю. М., Абуталип А. А., Жолшоринов А. Ж., Жумадилова З. Б., Кобжасаров Д.С. Методические рекомендации «Организация санитарно-противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий при сибирской язве в Республике Казахстан» - Алматы, 2015 г. – 52 с.
2. Бурделов Л.А. Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан.- 2012.-Алматы.- С. 151-171.
3. Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан.- Алматы, 2017 г.- 263 с.
4. Кадастр стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан. 1948-2002 гг.- Астана, 2002.- 349 с.
5. Лухнова Л.Ю., Избанова У.А., Сущих В.Ю., Турегельдиева Д.А., Абиева А.А., Кунжан Н.У. Лабораторная диагностика сибирской язвы при исследовании материала от людей и животных, из объектов внешней среды. Методические рекомендации. - Алматы, 2020 г. – 48 с.
6. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 12.11. 2021 г. № ҚР ДСМ-114. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 15 ноября 2021 года № 25151. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний"
7. Султанов А.А., Горелов Ю.М., Сущих В.Ю. и др. /Почвенные очаги сибирской язвы. Порядок организации и проведения мероприятий по подготовке проб к исследованию (методические рекомендации). – Алматы, 2015 г. – 25 с.

## **RESULTS OF EPIZOOTOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL MONITORING OF SOIL ANTHRAX FOCUSES LOCATED IN THE TURKESTAN REGION OF KAZAKHSTAN**

Vladislav Yuryevna Sushchikh, PhD of Veterinary Sciences, [orcid.org/0000-0002-3520-2257](https://orcid.org/0000-0002-3520-2257)

Malik R. Yusupov, [orcid.org/0000-0002-3810-2286](https://orcid.org/0000-0002-3810-2286)

Zhunisbek K. Toganaev, [orcid.org/0000-0002-1895-9549](https://orcid.org/0000-0002-1895-9549)

Aben A. Karimov, [orcid.org/0000-0002-4897-490X](https://orcid.org/0000-0002-4897-490X)

Begali Kanatov, PhD of Veterinary Sciences, [orcid.org/0000-0002-6724-5059](https://orcid.org/0000-0002-6724-5059)

Kazakh Research Veterinary Institute, Kazakhstan

Soil foci of anthrax located on the territory of the republic represent a certain danger to the population and the environment. In the process of work, an epizootological examination of two anthrax foci located in the Tolebiysky and Kazygurt-sky districts of the Turkestan region was carried out. For microbiological studies, soil samples were taken from the territory of these foci from the surface and from various horizons to a depth of up to 30 cm. Studies of soil samples by bacteriological and biological methods showed that they showed the absence of the pathogen *B. anthracis*.

**Key words:** soil anthrax foci, monitoring, microbiological studies.

#### REFERENCES

1. Atshabar B.B., Lukhnova L.Yu., Meka-Mechenko T.V., Izbanova U.A., Sushchikh V.Yu., Sultanov A.K., Gorelov Yu.M., Abutalip A.A., Zholshorinov A. Zh., Zhumadilova Z. B., Kobzhasarov D.S. Methodological recommendations "Organization of sanitary, anti-epidemic and anti-epizootic measures for anthrax in the Republic of Kazakhstan" - Almaty, 2015 - 52 p.
2. Burdelov L.A. Atlas of the spread of especially dangerous infections in the Republic of Kazakhstan. - 2012. - Almaty. - P. 151-171.
3. Inventory of soil foci of anthrax on the territory of the Republic of Kazakhstan. - Almaty, 2017 - 263 p.
4. Cadastre of stationary-unfavorable for anthrax points of the Republic of Kazakhstan. 1948-2002 - Astana, 2002. - 349 p.
5. Lukhnova L.Yu., Izbanova U.A., Sushchikh V.Yu.,

Turegeldieva D.A., Abieva A.A., Kunzhan N.U. Laboratory diagnostics of anthrax in the study of material from people and animals, from environmental objects. Guidelines. - Almaty, 2020 - 48 p.

6. Order of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan dated 12.11. 2021 No. KR DSM-114. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on November 15, 2021 No. 25151. On approval of the Sanitary Rules "Sanitary and epidemiological requirements for the organization and implementation of sanitary and anti-epidemic, sanitary and preventive measures to prevent especially dangerous infectious diseases"
7. Sultanov A.A., Gorelov Yu.M., Sushchikh V.Yu. etc. / Soil foci of anthrax. The procedure for organizing and conducting activities for the preparation of samples for research (guidelines). - Almaty, 2015 - 25 p.

УДК 519.218.28:519.246.8

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.37

## АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭПИДЕМИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ И СТОХАСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Богданов Александр Иванович<sup>1,2</sup>, д-р.техн.наук, проф., [orcid.org/0000-0003-4469-4107](https://orcid.org/0000-0003-4469-4107)

Монгуш Байлакмаа Сергеевна<sup>1</sup>, канд.техн.наук, [orcid.org/0000-0002-2765-6590](https://orcid.org/0000-0002-2765-6590)

Кузьмин Владимир Александрович<sup>3</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф., [orcid.org/0000-0002-6689-3468](https://orcid.org/0000-0002-6689-3468)

Орехов Дмитрий Андреевич<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-7858-1947](https://orcid.org/0000-0002-7858-1947)

Никитин Георгий Сергеевич<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.

Барышев Александр Николаевич<sup>3</sup>, канд.хим.наук, доц., [orcid.org/0000-0003-4059-3405](https://orcid.org/0000-0003-4059-3405)

Айдиев Ахмед Багамаевич<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук

Гулюкин Евгений Алексеевич<sup>4</sup>, [orcid.org/0000-0001-9898](https://orcid.org/0000-0001-9898)

<sup>1</sup>Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

<sup>4</sup>ФГБНУ Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. П. Коваленко Российской академии наук, Россия

### РЕФЕРАТ

Модель эпидемического/эпизоотического процесса в принципе должна отражать взаимодействие всех его составных частей: источника возбудителя инфекции, механизма его передачи и восприимчивых особей. Цель статьи - анализ моделей математической теории эпидемий (МТЭ) и выдача рекомендаций по областям использования детерминистических и стохастических моделей МТЭ. В зависимости от целей исследования используют относительно простые детерминистические, стохастические модели или более сложные компьютерные имитационные. Так как каждая стохастическая модель математической теории эпидемий/эпизоотий имеет своего детерминистического аналога, то представляет интерес анализ ошибок, связанных с игнорированием стохастической сущности эпидемического/эпизоотического процесса с применением детерминистических моделей в различных ситуациях. В качестве примера для проведения анализа ошибок выбрана широко используемая общая стохастическая модель, детерминистическим аналогом которой является модель Кермака (W.O. Kermak) и Мак Кендрика (A.G. Mc Kendrick) [6]. В статье рассмотрены принципы построения детерминистических и стохастических моделей математической теории эпидемий/эпизоотий (МТЭ). Проведено сравнительное исследование результатов использования детерминистических и стохастических моделей с помощью имитационного моделирования. Даны рекомендации по областям применения детерминистических и стохастических моделей. Результаты проведенных исследований показали, что выбор между детерминистической и стохастической моделями определяется численностью популяции, стадией развития эпидемии, набором параметров и требованиями к точности математического моделирования. Сделано заключение, что системы математического моделирования предназначены для получения количественного прогноза развития эпидемического/эпизоотического процесса с целью оценки эффективности противоэпидемических/противоэпизоотических мероприятий; для анализа риска и оценки возможного экономического ущерба. Показаны возможности прогностического или ретроспективного моделирования распространения заразных болезней.

**Ключевые слова:** математическая теория эпидемий/эпизоотий, детерминистические и стохастические модели, заразные болезни, риски, прогнозирование

### ВВЕДЕНИЕ

В медицине накоплен достаточный опыт ма-

тематического моделирования распространения инфекционных болезней с развитием проблема-

тики и применяемого математического аппарата в разрезе четырёх веков.

Систематические количественные определения причин смерти пытался сделать учёный Граунт в середине XVII века, а начало собственно математическому моделированию в виде математических методов для изучения болезней, на примере отчёта по оспе, было положено в конце XVIII века Д. Бернулли. В начале XX века эпидемиологами Браунли и др. был разработан статистический подход к иммунной защите, т.е. теория эпидемий и установлено, что для описания распространения эпидемий, в частности, кори, внутри небольших групп населения, например, семей, вместо детерминированного описания целесообразнее использовать вероятностное. Работы Кермака и Маккендрика (1927) явились теоретической базой для дальнейших исследований в области математического моделирования эпидемий. Модель Кермака и Маккендрика лежит в основе стохастического варианта детерминированных SIR-моделей, в которых можно с помощью дифференциальных уравнений выразить динамику популяций восприимчивых, инфицированных и иммунных особей. Позднее Кендаллом (1957) была сформулирована одна из первых пространственных моделей распространения эпидемий на основе уравнений. В зависимости от целей исследования используют относительно простые детерминистические, стохастические модели или более сложные компьютерные имитационные (Бартлетт, 1957) модели с пространственной неоднородностью популяций, для которых не требуется большое количество входных данных. Фоксом и др. (1971) разработана индивидуум-ориентированная модель распространения заболевания и его сдерживания [1]. В середине 80-х годов прошлого столетия сделаны попытки создания математических моделей оценки эффективности различных методов борьбы с онкологическими заболеваниями.

При современном развитии информационных технологий с помощью математических формул стало возможным математическое моделирование эпидемического/эпизоотического процессов для прогнозирования развития эпидемий/эпизоотий, возникновения и затухания вспышек болезней [1, 2,5] и своевременного применения противоэпидемических/противоэпизоотических мероприятий в учреждениях Роспотребнадзора и Россельхознадзора по ряду инфекционных болезней, в т.ч. зоонозов. Модель эпидемического/эпизоотического процесса в принципе должна отражать взаимодействие всех его составных частей: источника возбудителя инфекции, механизма его передачи и восприимчивых особей.

В зависимости от целей исследования используют относительно простые детерминистические, стохастические модели или более сложные компьютерные имитационные. Детерминистические модели математической теории эпидемий/эпизоотий (при описании которых влияние случайных факторов не учитывается), функционирующие в непрерывном времени, как правило, описываются дифференциальными уравнениями.

Стохастические модели (при описании которых учитываются случайные факторы), функционирующие в дискретном времени, можно описывать при помощи аппарата цепей Маркова, а функционирующие в непрерывном времени - с помощью марковских случайных процессов [4].

Следует отметить, что сказанное выше относится к остро текущим инфекциям. Для прогнозирования таких показателей эпидемического/эпизоотического процесса, как смертность или заболеваемость на региональном уровне для вялотекущих инфекций можно использовать метод экстраполяции временных рядов [2]. В частности, модель с цикличностью развития рассмотрена в работе А.И. Богданова (2004), где «... предложена математическая модель прогнозирования временных рядов, включающих тренд и циклические колебания с изменяющейся во времени амплитудой и случайным периодом. Получено аналитическое выражение для оценки дисперсии ошибок прогноза. Приведен пример использования модели для прогнозирования показателей заболеваемости» [3].

Целью настоящей статьи является анализ моделей математической теории эпидемий (МТЭ) и выдача рекомендаций по областям использования детерминистических и стохастических моделей МТЭ.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Основные методы исследования, используемые в работе – индукция, синтез и методы структурно-логистического и функционального анализа.

Анализ стохастических моделей математической теории эпидемий/эпизоотий показывает, что каждая стохастическая модель имеет своего детерминистического аналога. Например, аналогом простой стохастической модели является эпидемическая/эпизоотическая кривая, а аналогом общей стохастической модели - модель Кермака (W.O. Kermak) и Мак Кендрика (A.G. Mc Kendrik) [6], вначале не получившая признания. Названная модель лежит в основе стохастического варианта детерминированных SIR-моделей, в которых можно с помощью дифференциальных уравнений выразить динамику популяций восприимчивых, инфицированных и выздоровевших особей. В отличие от детерминированных SIR-моделей, в стохастических имитационных моделях корректно учитывается фактор случайности. В то же время стохастические популяционные модели сложнее для аналитического исследования по сравнению с аналогичными детерминированными [1].

Так как каждая стохастическая модель математической теории эпидемий/эпизоотий имеет своего детерминистического аналога, поэтому представляет интерес анализ ошибок, связанных с игнорированием стохастической сущности эпидемического/эпизоотического процесса с применением детерминистических моделей в различных ситуациях. Эти ситуации характеризуются первоначальной численностью индивидуумов (особей) в различных состояниях (восприимчивые, в инкубационном периоде, с клиническими проявлениями, выздоровевшие, умершие), а также набором



параметров моделей [1].

В качестве примера для проведения анализа ошибок выберем широко используемую общую стохастическую модель, детерминистическим аналогом которой является модель Кермака и Мак Кендрика [6].

Способом получения прогнозов по общей стохастической модели будет являться имитационное моделирование ("проигрывание" на компьютере множества реализаций случайного процесса с последующей статистической обработкой результатов). Так как результаты имитационного моделирования будут использоваться в качестве "точного" решения задачи, а результаты, полученные с помощью соответствующей детерминистической модели, в качестве "приближенного", то требования к точности имитационного моделирования достаточно высоки. Это обеспечивается "проигрыванием" на компьютере достаточно большого количества реализаций случайного процесса, чтобы ошибка оценки среднего значения по имитационной модели была существенно меньше расхождения между средним значением по имитационной модели и результатом расчёта по детерминистической модели.

При имитационном моделировании задаётся малый шаг приращения по времени  $\Delta t$ , обеспечивающий ординарность потока событий. Тогда к концу этого интервала система может перейти в одно из смежных состояний  $S_j$  с вероятностями  $\lambda_{ij}(t) \Delta t$  соответственно, или остаться в том же состоянии  $S_i$  с вероятностью  $1 - \sum \lambda_{ij}(t) \Delta t$ .

Таким образом, разбивая интервал времени на малые участки  $\Delta t$ , мы будем "разыгрывать" состояния эпидемического/эпизоотического про-

цесса на конец каждого из этих временных интервалов, получая его траекторию. На практике это будет выражаться траекториями количества особей - восприимчивых, в инкубационном периоде, с клиническими проявлениями, выздоровевших, умерших и т.д. - в зависимости от набора состояний особи в конкретной модели. Многократное "разыгрывание" различных реализаций случайного процесса позволит определить математические ожидания и дисперсии количества особей, находящихся в том или ином состоянии, как функции времени, т.е. в нашем случае производить анализ рисков возникновения и распространения инфекционных болезней.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты имитационного моделирования МТЭ (по 1000 реализациям) и соответствующих расчётов по детерминистической модели (численное решение системы дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты) при первоначальном количестве восприимчивых особей -  $x_0$ , равном 1000, одним больным особям ( $y_0=1$ ), интенсивности потока инфицирования  $\lambda=10^{-3}$  1/сут и различных интенсивностях потока устранения ( $\gamma = 0,1; 0,2$  и  $0,3$  1/сут) приведены на рис. 1-3 соответственно.

Анализ этих результатов показывает принципиальное совпадение форм эпидемических/эпизоотических кривых. Максимальное расхождение между результатами применения стохастической и детерминистической модели составляет соответственно 107, 133 и 127, а среднеквадратичная ошибка оценки среднего количества больных особей по имитационной модели в эти дни - 6, 5 и 4. Таким образом, использованное количество реализаций ( $n=1000$ ) является достаточным.

По данным рис. 1 при  $\gamma = 0,1$  1/сут максимальное расхождение между количеством больных особей наблюдается на 11-й день заболевания и составляет 107 (в относительных единицах - 0,193).

По данным рис. 2 при  $\gamma = 0,2$  1/сут максимальное расхождение между количеством больных особей наблюдается на 12-й день заболевания и составляет 133 (в относительных единицах - 0,429).

По данным рис. 3 при  $\gamma = 0,3$  1/сут максимальное расхождение между количеством больных особей наблюдается на 12-й день заболевания и составляет 127 (в относительных единицах - 0,626).

Полученные данные свидетельствуют об увеличении погрешности применения детермини-

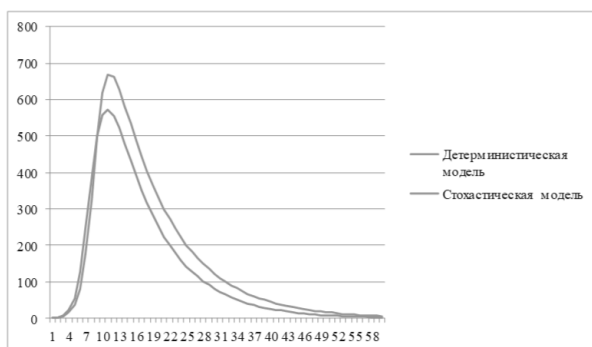


Рисунок 1. Результаты моделирования МТЭ при  $g=0,1$ .

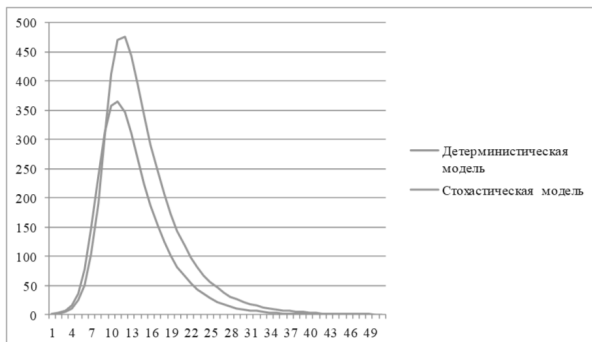


Рисунок 2. Результаты моделирования МТЭ при  $g=0,2$ .

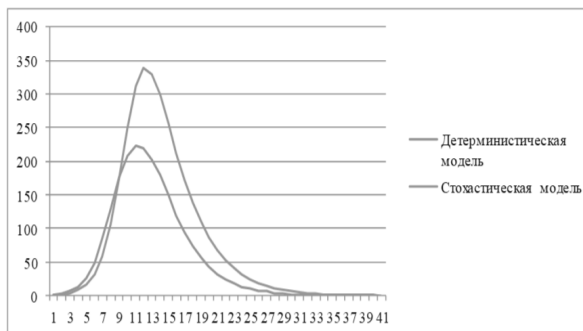


Рисунок 3. Результаты моделирования МТЭ при  $g=0,3$ .



стической модели с ростом параметра  $\gamma$ .

В дальнейшем введём в рассмотрение параметр формы эпидемии/эпизоотии, представляющий собой отношение  $\gamma/(\lambda x_0)$ . При малых значениях  $\gamma/(\lambda x_0)$  эпидемия/эпизоотия развивается весьма интенсивно в короткий срок, а при  $\gamma/(\lambda x_0) \approx 1$  не развивается вообще. Так, например, продолжительность эпидемии/эпизоотии при  $\gamma = 0,1$  1/сут составила более 60 дней, при  $\gamma = 0,2$  1/сут - 42 дня, при  $\gamma = 0,3$  1/сут - 34 дня. Параметр формы будет исследован и как один из факторов, влияющих на погрешность.

Проанализируем теперь влияние первоначального количества больных особей –  $y_0$ . Результаты моделирования при  $x_0=1000$ ,  $\lambda=10^{-3}$  1/сут,  $\gamma = 0,1$  1/сут для  $y_0=10$  и  $y_0=100$  свидетельствуют о снижении погрешности детерминистических моделей с ростом  $y_0$ .

Для более детального анализа погрешности детерминистических моделей была проведена серия экспериментов при  $x_0=1000$ , 10 000 и 20 000,  $y_0= 1, 10$  и 100 и различных сочетаниях параметров  $\lambda, \gamma$  (диапазон изменения параметра формы составлял 0,025,1). Результаты этих исследований представлены в табл. 1–3.

Прочерк в таблицах 2 и 3 означает тот факт, что эпидемия/эпизоотия не успевала развиваться за отведённый для компьютерных экспериментов период (60 дней), а знак \* – существенное занижение максимального расхождения количества больных особей за счёт дискретности времени, так как при  $t=1$  быстро развивающаяся эпидемия/эпизоотия уже находится на стадии спада и максимальное расхождение имеет место при  $t \in [0, 1]$ .

С учётом сказанного была предпринята попытка построения регрессии максимального расхождения количества больных особей (в относительных единицах) по трём факторам: количеству первоначально восприимчивых особей (в lg), количеству первоначально больных особей (в lg) и параметру формы. Множественная линейная регрессия, построенная по 56 точкам, имеет следующий вид:

$$\Delta y_{max} = 0,2036 - 0,0015 \lg x_0 - 0,0185 \lg y_0 + 0,9354 \gamma / (\lambda x_0). \quad (1)$$

При этом проверка по критерию Стьюдента для уровня значимости  $\alpha = 0,05$  и  $\nu = 56-5=51$  степеней свободы показала статистическую значимость всех полученных коэффициентов регрессии.

Таблица 1.

Погрешность детерминистических моделей при  $x_0 = 1000$

$l$	$g$	$g / (\lambda x_0)$	$y_0=1$	$y_0=10$	$y_0=100$
1	2	3	4	5	6
$10^{-2}$	0,25	0,025	0,132	0,127	0,106
$10^{-2}$	0,5	0,05	0,179	0,132	0,136
$10^{-3}$	0,1	0,1	0,193	0,183	0,121
$10^{-3}$	0,2	0,2	0,429	0,187	0,210
$10^{-3}$	0,3	0,3	0,626	0,241	0,232
$10^{-3}$	0,5	0,5	1,684	0,425	0,271

Таблица 2.

Погрешность детерминистических моделей при  $x_0 = 10\ 000$

$l$	$g$	$g / (\lambda x_0)$	$y_0=1$	$y_0=10$	$y_0=100$
1	2	3	4	5	6
$10^{-3}$	0,25	0,025	0,095 *	0,134	0,136
$10^{-3}$	0,5	0,05	0,180	0,133	0,132
$10^{-4}$	0,1	0,1	0,269	0,217	0,196
$10^{-4}$	0,2	0,2	0,425	0,244	0,201
$10^{-4}$	0,3	0,3	0,959	0,381	0,334
$10^{-4}$	0,5	0,5	2,172	0,446	0,387
$10^{-4}$	1,0	1,0	-	-	0,419

Таблица 3.

Погрешность детерминистических моделей при  $x_0 = 20\ 000$

$l$	$g$	$g / (\lambda x_0)$	$y_0=1$	$y_0=10$	$y_0=100$
1	2	3	4	5	6
$10^{-3}$	0,5	0,025	0,142	0,131	0,133
$10^{-4}$	0,1	0,05	0,196	0,199	0,154
$10^{-4}$	0,2	0,1	0,247	0,291	0,184
$10^{-4}$	0,3	0,15	0,461	0,310	0,198
$10^{-4}$	0,5	0,25	0,767	0,362	0,344
$10^{-4}$	1,0	0,5	2,059	0,474	0,503
$3 * 10^{-3}$	0,5	0,833	-	0,661	0,414

Формула (1) позволяет оценивать погрешность применения детерминистических моделей МТЭ в зависимости от первоначального состояния популяции ( $x_0, y_0$ ), набора параметров ( $\lambda, \gamma$ ) и, с учётом предъявляемых требований к точности прогноза, делать выбор между детерминистической и стохастической моделями.

Таким образом, с помощью математического моделирования эпидемического/эпизоотического процесса возможны количественная оценка рисков возникновения и распространения не только инфекционных, но также и паразитарных болезней; прогнозирование эпидемической/эпизоотической ситуации и управление рисками в ветеринарной и гуманной медицине.

Аналогичные исследования могут быть проведены и для других соответствующих пар моделей математической теории эпидемий/эпизоотий [3], в частности, для математической модели прогнозирования временных рядов, которую можно использовать для прогнозирования показателей заболеваемости.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основании проведённых аналитических исследований можно сделать вывод, что выбор между детерминистической и стохастической моделями определяется численностью популяции, стадией развития эпидемии/эпизоотии, набором параметров и требованиями к точности математического моделирования. Системы математического моделирования предназначены для получения количественного

прогноза развития эпидемического/эпизоотического процесса с целью оценки эффективности противоэпидемических/противоэпизоотических мероприятий; для анализа риска и оценки возможного экономического ущерба. Показаны возможности прогнозистического или ретроспективного моделирования распространения заразных болезней.

**Публикация подготовлена в рамках реализации заказа МСХ России за счет средств федерального бюджета на 2022 год.**

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бароян, О.В. Моделирование и прогнозирование эпидемий гриппа для территории СССР / О.В. Бароян, Л.А. Рвачев, Ю.Г. Иванников // М., 1977.- 546 с.
2. Богданов, А.И. Анализ современных подходов к прогнозированию эпизоотического процесса с использованием математических моделей / А.И., Богданов И.А., Хахаев В.А., Кузьмин А.В., Цыганов Н.П. Пономаренко // Иппология и ветеринария.- 2018.- № 3 (29).- С. 32-39.
3. Богданов, А.И. Об одной математической модели прогнозирования циклических процессов / А.И. Богданов // Математическое моделирование. – 2004. - Т. 16. - № 4. - С. 47-54.
4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров // М.: Наука., 1991.- 384 с.
5. Иванников, Ю.Г. Опыт математического компьютерного прогнозирования эпидемий гриппа для больших территорий / Ю.Г. Иванников, П.И. Огарков // Журнал инфектологии.- 2012.- №4(3).- С.101-106.
6. Kermack, W.O. Contributions to the mathematical theory of epidemics/ W.O. Kermack, A.G. Mc Kendrick // Proc. Roy. Soc., Ser. A. –1927. –vol. 115. – P. 700-721.

## **ANALYSIS OF MODELS OF THE MATHEMATICAL THEORY OF EPIDEMICS AND RECOMMENDATIONS ON THE USE OF DETERMINISTIC AND STOCHASTIC MODELS**

*Alexander Iv. Bogdanov<sup>1,2</sup>, Dr. Habil. of Technical Sciences, Prof., orcid.org/0000-0003-4469-4107*

*Baylakmaa S. Mongush<sup>1</sup>, PhD of Technical Sciences, orcid.org/0000-0002-2765-6590*

*Vladimir Al. Kuzmin<sup>3</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-6689-3468*

*Dmitry An. Orekhov<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7858-1947*

*Georgy S. Nikitin<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent*

*Alexander N. Baryshev<sup>2</sup>, PhD of Chemical Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-4059-3405*

*Akhmed B. Aidiev<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences*

*Evgeny Al. Gulyukin<sup>4</sup>, orcid.org/0000-0001-9898*

<sup>1</sup>*Tuva Institute for the Integrated Development of Natural Resources, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia*

<sup>2</sup>*St. Petersburg State University of Technology and Design, Russia*

<sup>3</sup>*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

<sup>4</sup>*Federal Scientific Center - All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, Russia*

The model of the epidemic/epizootic process, in principle, should reflect the interaction of all its components: the source of the causative agent of infection, the mechanism of its transmission and susceptible individuals. The purpose of the article is to analyze models of the mathematical theory of epidemics (MTE) and provide recommendations on the areas of use of deterministic and stochastic models of MTE. Depending on the research objectives, relatively simple deterministic, stochastic models or more complex computer simulation models are used. Since each stochastic model of the mathematical theory of epidemics/epizootics has its deterministic counterpart, it is of interest to analyze the errors associated with ignoring the stochastic essence of the epidemic/epizootic process using deterministic models in various situations. As an example for error analysis, a widely used general stochastic model was chosen, the deterministic analogue of which is the Kermack model (W.O. Kermack) and Mc Kendrick (A.G. Mc Kendrick) [6]. The article discusses the principles of constructing deterministic and stochastic models of the mathematical theory of epidemics/epizootics (MTE). A comparative study of the results of the use of deterministic and stochastic models using simulation modeling is carried out. Recommendations on the areas of application of deterministic and stochastic models are given. The results of the conducted studies have shown that the choice between deterministic and stochastic models is determined by the population size, the stage of epidemic development, a set of parameters and requirements for the accuracy of mathematical modeling. It is concluded that mathematical modeling systems are designed to obtain a quantitative forecast of the development of the epidemic / epizootic process in order to assess the effectiveness of antiepidemic / antiepizootic measures, to analyze the risk and assess possible economic damage. The possibilities of predictive or retrospective modeling of the spread of infectious diseases are shown.

The publication was prepared as part of the implementation of the order of the Ministry of Agriculture of Russia at the expense of the federal budget for 2022.

**Key words:** mathematical theory of epidemics/epizootics, deterministic and stochastic models, infectious diseases, risks, forecasting

#### REFERENCES

1. Baroyan, O.V. Modeling and forecasting of influenza epidemics for the territory of the USSR /O.V. Baroyan, L.A. Rvachev, Yu.G. Ivannikov //M., 1977.- 546 p.
2. Bogdanov, A.I. Analysis of modern approaches to forecasting the epizootic process using mathematical models / A.I., Bogdanov I.A., Khakhaev V.A., Kuzmin A.V., Tsyganov N.P. Ponomarenko // Hippology and veterinary medicine.- 2018.- № 3 (29).- P. 32-39.
3. Bogdanov, A.I. About one mathematical model of forecasting cyclic processes / A.I. Bogdanov // Mathematical modeling. - 2004. - Vol. 16. - No. 4. - pp. 47-54.
4. Wentzel E.S., Ovcharov L.A. Theory of random processes and its engineering applications / E.S. Wentzel, L.A. Ovcharov //M.: Nauka., 1991.- 384 p.
5. Ivannikov, Yu.G. The experience of mathematical computer forecasting of influenza epidemics for large territories / Yu.G. Ivannikov, P.I. Ogarkov// Journal of Infectology.- 2012.-№4(3).- Pp.101-106.
6. Kermack, W.O. Contributions to the mathematical theory of epidemiology/ W.O. Kermack, A.G. Mc Kendrick // Proc. Roy. Soc., Ser. A. - 1927. -vol. 115. - P. 700-721.

УДК 616.98:578.831-07:636.5

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.42

## ДИАГНОСТИКА МЕТАПНЕВМОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ПТИЦ С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПЦР

Абгарян Сусанна Рафиковна<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук,  
Панкратов Сергей Вячеславович<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук,  
Семина Анна Николаевна<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>«Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства»- филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, Россия

### РЕФЕРАТ

Метапневмовирусная инфекция птиц причиняет значительный экономический ущерб птицеводству, который складывается из потерь от снижения сохранности и продуктивности, а также затрат на проведение оздоровительных и профилактических мероприятий.

Возбудителем заболевания является метапневмовирус птиц семейство *Paramyxoviridae* подсемейство *Pneumovirinae* род *Metapneumovirus*.

Вирусный геном состоит из 8 генов кодирующих 9 белков: N-нуклеопротеин, Р-фосфопротеин, М-матричный белок, F-белок слияния, М2 (М2-1,М2-2) - фактор элонгации/транскриптации, SH-(малый) гидрофобный белок, G-гликопротеин, L-(большой) полимеразный. У вируса отсутствуют неструктурные белки NS1 и NS2, оказывающие противодействие интерферону.

Основываясь на нуклеотидной последовательности варибельного гена гликопротеина G, метапневмовирус птиц был классифицирован на четыре подтипа А, В, С и D. Два недавно обнаруженных вируса GuMPV и AMPV PAR-05 у попугая и чайки в Северной Америке являются предполагаемыми новыми подтипами метапневмовируса птиц.

Многообразие подтипов возбудителя и различия вирулентных свойств метапневмовируса создают сложности как при профилактике данного заболевания, так и при его диагностике.

Сложность выделения метапневмовируса из исследуемого материала обусловлена коротким периодом персистенции вируса в органах птиц. Молекулярно-биологическим методом выделить РНК возбудителя МПВИ можно в течение 17-19 дней после заражения. Целью нашей работы было разработка и апробация праймеров и зондов для одновременного выявления и дифференциации метапневмовируса птиц подтипов А и В методом ПЦР с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени, обладающими высокой специфичностью.

С использованием вакцинных штаммов 8544 и VC-03 были подобраны условия для проведения ПЦР по составу ПЦР-смеси и по температуре отжига праймеров и зондов.

При проведении ПЦР мы регистрировали сигнал флуоресценции по каналу FAM для кДНК полученной из вакцинного штамма 8544, и по каналу HEX для вакцинного штамма VC-03.

Специфичность разработанных праймеров и зондов была проверена также в исследованиях с гетерогенными вирусами, такими как ньюкаслская болезнь, классическим и вариантным штаммами вируса инфекционного бронхита кур и с ДНК птицы.

Проведенные исследования по определению специфичности подобранных нами праймеров для мультиплексной ПЦР диагностики позволяют одновременно и обнаружить подтипы А и В возбудителя МПВИ птиц в режиме реального времени по разным каналам флуоресценции, в то время как другие нецелевые респираторные патогены не наблюдались.

**Ключевые слова:** Метапневмовирус птиц, МПВ подтипы А и В, ПЦР, мультиплексная диагностика.

### ВВЕДЕНИЕ

Метапневмовирусная инфекция (МПВИ) птиц - респираторное заболевание, характеризующее-

ся воспалительными процессами верхних дыхательных путей, инфраорбитальных синусов кур и индеек. Экономический ущерб от МПВИ складывается из потерь, связанных со снижением

сохранности и продуктивности птицы, а также из материальных затрат на проведение лечебно-оздоровительных и профилактических мероприятий [1,2,5,6].

Проявление МПВИ часто сопровождается иммуносупрессией у инфицированных птиц, которая в свою очередь приводит к снижению эффективности вакцинации против других болезней и возникновению вторичных бактериальных инфекций. Наиболее тяжелое течение МПВИ наблюдается при ассоциированном течении инфекции с другими инфекционными болезнями вирусной и бактериальной этиологии (инфекционным бронхитом кур, Ньюкаслской болезнью, инфекционным ларинготрахеитом птиц, гриппом птиц, пастереллезом, гемофилезом и др.). Успех борьбы с МПВИ птиц зависит от своевременной и правильной постановки диагноза [2,3,8,9].

В настоящее время для диагностики МПВИ используют вирусологические методы, путем выделения вируса на клеточных культурах с последующей идентификацией возбудителя болезни, серологический метод – иммуноферментный анализ (ИФА) и молекулярно-биологический метод – полимеразная цепная реакция (ПЦР). Однако следует учитывать, что при проведении лабораторной диагностики выделение возбудителя с применением вирусологического метода возможно в течение первых 3-5 дней с момента заражения, до появления клинических признаков, в то время как молекулярно-биологическим методом РНК возбудителя МПВИ можно выделить в течение 17-19 дней после заражения [1,3,7,8].

Возбудителем заболевания является метапневмовирус птиц семейства *Paramyxoviridae* подсемейство *Pneumovirinae* род *Metapneumovirus*.

Геном МПВ представляет одноцепочечную несегментированную молекулу РНК отрицательной полярности составляющую 13-14 тыс. п.н.

Вирусный геном состоит из 8 генов (рис.1), кодирующих 9 белков: N-нуклеопротеин, P-

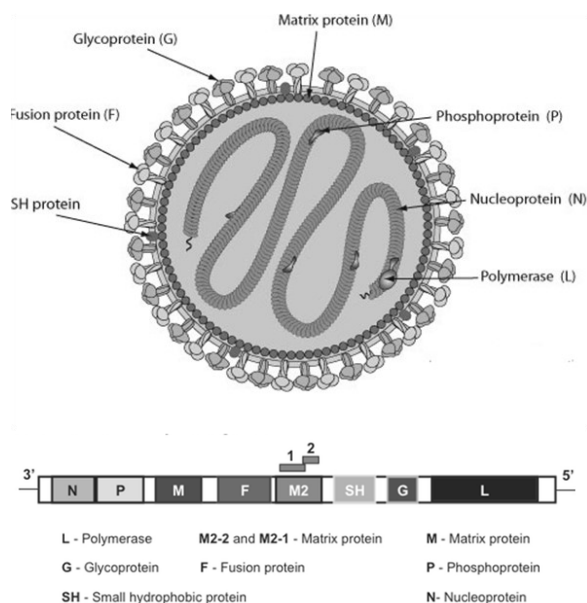


Рисунок 1. (заимствовано в Viralzone)

фосфопротеин, М-матричный белок, F-белок слияния, М2 (М2-1,М2-2) - фактор элонгации/транскриптации, SH-(малый) гидрофобный белок, G-гликопротеин, L-(большой) полимеразный. Белки N, P, L образуют полимеразный комплекс репликации вируса [10,11].(рис.1).

Вирус имеет сферическую форму, покрыт липопротеидной оболочкой, его размер составляет 80-200 нм. В центре располагается нуклеиновая кислота связанная с N-нуклеопротеином, белком L - полимеразы, фосфопротеином P. Нуклеопротеин N инкапсулирует вирусную РНК, защищая от действия фермента РНКазы, и подготавливает матрицу для синтеза мРНК белком L, который является основным компонентом полимеразного комплекса и способен инициировать транскрипцию в присутствии P-фосфопротеина, который служит фактором полимеризации. Белок матрикса-М выстилает внутреннюю поверхность оболочки вириона.

В наружной оболочке вируса встроены 3 трансмембранных поверхностных гликопротеина: F-белок слияния, SH-малый гидрофобный белок (порин, участвующий в проницаемости мембраны), G-гликопротеин.

Для проникновения в клетку пневмовирусы используют 2 белка: высококонсервативный F-белок, который обеспечивает слияние мембраны вируса и клетки-хозяина и вариабельный гликопротеин G, который способствует прикреплению вириона к клетке хозяина.

Белок М2 имеет две открытые рамки считывания, кодирующие протеины М2-1 и М2-2-регулирующие репликацию и транскрипцию вируса. У вируса отсутствуют неструктурные белки NS1 и NS2, оказывающие противодействие интерферону, что может снижать вирулентность метапневмовируса [1,3,4,11].

Основываясь на нуклеотидной последовательности вариабельного гена гликопротеина G, метапневмовирус птиц был классифицирован на четыре подтипа А, В, С и D. Два недавно обнаруженных вируса GuMPV и AMPV PAR-05 у попугая и чайки в Северной Америке являются предполагаемыми новыми подтипами метапневмовируса птиц. Наличие подтипов метапневмовируса и различия его вирулентных свойств затрудняют правильную и своевременную постановку диагноза, не позволяют дать оценку этиологической роли вируса в патогенезе, а также оперативно спланировать эффективные противоэпизоотические мероприятия [3,11].

Цель исследования: разработка праймеров и зондов для одновременного выявления и дифференциации метапневмовируса птиц подтипов А и В методом ПЦР с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени, обладающими высокой специфичностью.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводили в отделе диагностики и эпизоотологического анализа в ВНИВИП филиал ФНЦ ВНИИП РАН.

В работе использовали вирусосодержащий материал из гетерогенных вирусов, таких как



вирус ньюкаслской болезни, грипп птиц, инфекционного бронхита кур (штаммы 4/91, H 120), и гомологичные вакцинные штаммы VC-03 подтипа В (Nemovak Rhone Merilux (Франция) метапневмовируса птиц, и 8544 (Nobilis, Голландия) подтипа А метапневмовируса.

Праймеры и зонды для МПВ подтипа А и В. Олигонуклеотиды синтезировали ЗАО Евроген. Выделение суммарного РНК вируса проводили набором Рибо-сорб, производства ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии в соответствии наставлением по его применению. После выделения РНК проводили обратную транскрипцию набором Реверта –L согласно инструкции производителя к данному набору.

ПЦР проводили на амплификаторе в реальном времени Real-time CFX96, производства Bio-Rad, по оптическим каналам FAM (470/510 нм.) для метапневмовируса подтипа А, HEX (530/555 нм.) для метапневмовируса подтипа В.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Для подбора праймеров в биоинформативной базе данных NCBI были проанализированы нуклеотидные последовательности, проведены выравнивание последовательностей генома МПВ подтипа А и В. Праймеры и зонды были подобраны на ген G МПВ с использованием программного обеспечения Vector NTI. Выбранные олигонуклеотиды оценивали применяя алгоритм Blast NCBI. По результатам наших исследований выбранные праймеры и зонд MPVA имели 100% гомологию с МПВ птиц подтипом А, праймеры и зонд MPVB, имели 100% гомологию с МПВ птиц подтипом В.

С использованием вакцинных штаммов 8544 и VC-03 были подобраны условия для проведения ПЦР по составу ПЦР-смеси и по температуре отжига праймеров и зондов.

Опытным путем были подобраны оптимальные концентрации ионов  $Mg^{2+}$  (2,5 мМ  $MgCl_2$ ), ферментов, температуры отжига прямого и обратного праймеров (12 пМ), флуоресцентных зондов (4-6 пМ), время инкубации для каждой стадии цикла для ПЦР в моноварианте.

При выборе оптимальных параметров циклирования ПЦР отжиг праймеров варьировал в диапазоне 52-58 °С. Эффективность амплификации при разных температурах отжига изучали для каждой пары праймеров и зондов отдельно. Экспериментальным путем была определена оптимальная температура отжига, равная 55 °С., при которой одинаково успешно работают праймеры и зонды для определения МПВИ подтипов А и В. Оптимизировали временные промежутки этапов для каждого цикла амплификации в режиме реал-тайм, который включал 35 циклов: денатурацию при 95 °С-10 сек, отжиг при 55 °С-20 сек с детекцией по каналам FAM для МПВ подтипа А и HEX для МПВ подтипа В, элонгация при 72 °С-10 сек

Мультиплексный вариант ПЦР был также оптимизирован по составу реакционной смеси для ПЦР и включал Taq ДНК полимеразу, 2,5 мМ  $MgCl_2$ , 5x ПЦР-буфер, 0,2 мМ каждого дезокси-нуклеозидтрифосфата, 5 пмоль каждого зонда, и по 10 пмоль праймеров.

Анализ результатов основывался на определе-

нии порогового цикла реакции Ct точки пересечения графика накопления кДНК.

При проведении ПЦР мы регистрировали сигнал флуоресценции по каналу FAM для кДНК полученной из вакцинного штамма 8544, и по каналу HEX для вакцинного штамма VC-03.

Также нами была решена важная задача поставленная при разработке праймеров и зондов по исключению ложноположительных результатов. Контроль праймеров и зондов дал отрицательный результат с гетерогенными вирусами, такими как ньюкаслская болезнь, грипп птиц, классическим и вариантным штаммами вируса инфекционного бронхита кур, полученными из коллекции вирусологического отдела ВНИВИП филиал ФНЦ ВНИТИП РАН и с ДНК/РНК птицы, полученной от здоровой птицы.

Ложноположительный результаты были исключены при внесении кДНК МПВ подтипа А в реакционную смесь, с содержанием праймеров и зондов к МПВ подтипа В и наоборот.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, проведенные исследования по определению специфичности подобранных нами праймеров и зондов для мультиплексной ПЦР диагностики позволяют одновременно специфически обнаружить подтипы А и В возбудителя МПВИ птиц в режиме реального времени по разным каналам флуоресценции, в то время как другие нецелевые респираторные патогены не наблюдались. Разработанные нами праймеры и зонды, могут быть успешно использованы в ветеринарных лабораториях.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Абгарян, С.Р. Молекулярно-биологическая диагностика респираторных болезней птиц / С. Р. Абгарян, Н. В. Никитина, А. Н. Семина // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 11-15.
2. Никитина, Н. В. Выделение метапневмовируса птиц на различных биологических системах / Н. В. Никитина, С. Р. Абгарян // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 34-36.
3. Панкратов, С. В. Метапневмовирусная инфекция птиц / С. В. Панкратов, С. Р. Абгарян // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 36-39.
4. Панкратов, С. В. Метапневмовирусная инфекция птиц / С. В. Панкратов, С. Р. Абгарян // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 36-39.
5. Панкратов С.В. Респираторный синдром птиц. Этиология, диагностика, меры борьбы и профилактики / Панкратов С.В., Рождественская Т.Н., Сухинин А.А., Рузина А.В. // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 4. – С. 34-36.
6. Панкратов С.В. Ассоциированная иммунизация и усовершенствование технологии производства вакцин против респираторного микоплазмоза и вирусных болезней птиц: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02 - Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология / С.-Петербург. гос. академия

ветеринарной медицины. СПб., 2013. 130 с.

7. Рождественская Т.Н. Профилактика метапневмовирусной инфекции птиц / Рождественская Т.Н., Норкина С.Н., Николаева И.П., Крон Н.В., Авситидийский Е.А., Панкратов С.В. // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 4. – С. 52-55.

8. Семина, А. Н. Идентификации *salmonella enteritidis* и *salmonella typhimurium* методом полимеразно цепной реакции / А. Н. Семина, С. Р. Абгарян // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 39-43.

9. Сулян О.С. Ассоциированная устойчивость к полимиксину и бета-лактамам *Echerichia coli*, выделенных от людей и животных / О.С. Сулян, В.А. Агеев, А.А. Сухинин, И.В. Агеев, С.Р. Абгарян, С.А. Макавчик, О.А. Каменева, К.Г. Косякова, Т.М. Мругова, Д.А. Попов, О.Е. Пун-

ченко, С.В. Сидоренко // Антибиотики и химиотерапия. – 2021 – Т.66. – №11-12. – С.9-17.

10. Jesse ST, Ludlow M, Osterhaus ADME. Zoonotic Origins of Human Metapneumovirus: A Journey from Birds to Humans. *Viruses*. 2022 Mar 25;14(4):677. doi: 10.3390/v14040677. PMID: 35458407; PMCID: PMC9028271. Zoonotic Origins of Human Metapneumovirus: A Journey from Birds to Humans - PMC (nih.gov)

11. Randhawa JS, Marriott AC, Pringle CR, Easton AJ. Rescue of synthetic minireplicons establishes the absence of the NS1 and NS2 genes from avian pneumovirus. *J Virol*. 1997 Dec;71(12):9849-54. doi: 10.1128/JVI.71.12.9849-9854.1997. PMID: 9371659; PMCID: PMC230303. Rescue of synthetic minireplicons establishes the absence of the NS1 and NS2 genes from avian pneumovirus. - PMC (nih.gov)

#### DIAGNOSIS OF AVIAN METAPNEUMOVIRUS INFECTION USING MULTIPLEX PCR

Susanna R. Abgaryan<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences

Sergey V. Pankratov<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences

Anna N. Semina<sup>2</sup>, PhD of Veterinary Sciences

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

<sup>2</sup>«All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science»-Branch FNTS «VNIVIP» RAS (VNIVIP), Russia

Avian metapneumovirus infection causes significant economic damage to poultry farming, which consists of losses from a decrease in safety and productivity, as well as the cost of health and preventive measures.

The causative agent of the disease is avian metapneumovirus family Paramyxoviridae subfamily *Pneumovirinae* genus *Metapneumovirus*. The viral genome consists of 8 genes encoding 9 proteins: N-nucleoprotein, P-phosphoprotein, M-matrix protein, F-fusion protein, M2 (M2-1, M2-2) - elongation/transcription factor, SH-(small) hydrophobic protein, G-glycoprotein, L-(large) polymerase. The virus lacks non-structural NS1 and NS2 proteins that counteract interferon.

Based on the nucleotide sequence of the variable glycoprotein G gene, avian metapneumovirus was classified into four 4 subtypes of MPV are officially known, although recent publications have reported of two new pneumoviruses, GuMPV and AMPV PAR-05 isolated from the seagull and parrot in North America.

The diversity of pathogen subtypes and differences in virulence properties of metapneumovirus create difficulties both in the prevention of this disease and in its diagnosis.

The complexity of isolating the metapneumovirus from the test material is due to the short period of persistence of the virus in the organs of birds. It is possible to isolate the RNA of the causative agent of MPVI by the molecular biological method within 17-19 days after infection. The aim of our work was development and testing of primers and probes for the simultaneous detection and differentiation of avian metapneumovirus subtypes A and B by PCR with real-time fluorescence detection, with high specificity.

Using vaccine strains 8544 and VC-03, the conditions for PCR were selected according to the composition of the PCR mixture and the annealing temperature of primers and probes. During PCR, we recorded the fluorescence signal through the FAM channel for cDNA obtained from the 8544 vaccine strain, and through the HEX channel for the VC-03 vaccine strain. The specificity of the developed primers and probes was also tested in studies with heterogeneous viruses such as Newcastle disease, classical and variant strains of chicken infectious bronchitis virus, and with bird DNA.

The studies conducted to determine the specificity of the primers selected by us for multiplex PCR diagnostics make it possible to simultaneously specifically detect subtypes A and B of the causative agent of MPVI in birds in real time using different fluorescence channels, while other non-target respiratory pathogens were not observed.

**Key words:** Avian metapneumovirus infection, MPV subtypes A and B, PCR, multiplex diagnostics.

#### REFERENCES

1. Abgaryan, S. R. Molecular biological diagnostics of respiratory diseases in birds / S. R. Abgaryan, N. V. Nikitina, A. N. Semina // International Veterinary Bulletin. - 2019. - No. 3. - P. 11-15.

2. Nikitina, N. V. Isolation of avian metapneumovirus on various biological systems / N. V. Nikitina, S. R. Abgaryan // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2019. - No. 2. - S. 34-36.

3. Pankratov, S. V. Metapneumovirus infection of birds / S. V. Pankratov, S. R. Abgaryan // Legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 3. - P. 36-39.

4. Pankratov, S. V. Metapneumovirus infection of birds / S. V. Pankratov, S. R. Abgaryan // Legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 3. - P. 36-39.

5. Pankratov S.V. Respiratory syndrome of birds. Etiology, diagnosis, control and prevention measures / Pankratov S.V., Rozhdestvenskaya T.N., Sukhinin A.A., Ruzina A.V. // Poultry and poultry products. - 2021. - No. 4. - P. 34-36.

6. Pankratov S.V. Associated immunization and improve-

ment of technology for the production of vaccines against respiratory mycoplasmosis and viral diseases of birds: dis. ... cand. vet. Sciences: 06.02.02 - Veterinary microbiology, virology, epizootology, mycology with mycotoxicology and immunology / St. Petersburg. state academy of veterinary medicine. SPb., 2013. 130 p.

7. Rozhdestvenskaya T.N. Prevention of metapneumovirus infection in birds / Rozhdestvenskaya T.N., Norkina S.N., Nikolaeva I.P., Kron N.V., Avsitidiyskiy E.A., Pankratov S.V. // Poultry and poultry products. - 2022. - No. 4. - S. 52-55.

8. Semina, A. N. Identification of salmonella enteritidis and salmonella typhimurium by polymerase chain reaction / A. N. Semina, S. R. Abgaryan // International Veterinary Bulletin. - 2018. - No. 4. - S. 39-43.

9. Sulyan O.S. Associated resistance to polymyxin and beta-lactams of *Echerichia coli* isolated from humans and animals / O.S. Sulyan, V.A. Ageevets, A.A. Sukhinin, I.V. Ageevets, S.R. Abgaryan, S.A. Makavchik, O.A. Kamenev, K.G. Kosyakova, T.M. Mrugova, D.A. Popov, O.E. Puchenko, S.V. Sidorenko // Antibiotics and chemothera-

ру. - 2021 - Т.66. - №. 11-12. - P.9-17.

10. Jesse ST, Ludlow M, Osterhaus ADME. Zoonotic Origins of Human Metapneumovirus: A Journey from Birds to Humans. *Viruses*. 2022 Mar 25;14(4):677. doi: 10.3390/v14040677. PMID: 35458407; PMCID: PMC9028271. Zoonotic Origins of Human Metapneumovirus: A Journey from Birds to Humans - PMC (nih.gov)

11. Randhawa JS, Marriott AC, Pringle CR, Easton AJ. Rescue of synthetic minireplicons establishes the absence of the NS1 and NS2 genes from avian pneumovirus. *J Virol*. 1997 Dec;71(12):9849-54. doi: 10.1128/JVI.71.12.9849-9854.1997. PMID: 9371659; PMCID: PMC230303. Rescue of synthetic minireplicons establishes the absence of the NS1 and NS2 genes from avian pneumovirus. - PMC (nih.gov)

УДК 519.218.28:519.246.8

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.46

## МЕТОДИКА ПОДБОРА И СИНТЕЗА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Богданов Александр Иванович<sup>1,2</sup>, д-р.техн.наук, проф., [orcid.org/0000-0003-4469-4107](https://orcid.org/0000-0003-4469-4107)

Монгуш Байлакмаа Сергеевна<sup>1</sup>, канд.техн.наук, [orcid.org/0000-0002-2765-6590](https://orcid.org/0000-0002-2765-6590)

Кузьмин Владимир Александрович<sup>3</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф., [orcid.org/0000-0002-6689-3468](https://orcid.org/0000-0002-6689-3468)

Орехов Дмитрий Андреевич<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-7858-1947](https://orcid.org/0000-0002-7858-1947)

Равилов Рустам Хаметович<sup>4</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф., [orcid.org/0000-0001-7210-7470](https://orcid.org/0000-0001-7210-7470)

Гулюкин Алексей Михайлович<sup>5</sup>, д-р.ветеринар.наук, член-корр. РАН, [orcid.org/0000-0003-2160-4770](https://orcid.org/0000-0003-2160-4770)

Айдиев Ахмед Базамаевич<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук

Гулюкин Евгений Алексеевич<sup>4</sup>, [orcid.org/0000-0001-9898](https://orcid.org/0000-0001-9898)

<sup>1</sup>Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

<sup>4</sup>Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана

<sup>5</sup>Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН

### РЕФЕРАТ

Эпизоотический процесс (ЭП)— это непрерывный процесс возникновения и распространения явных и скрытых инфекций животных. При некоторых зоонозах изучение ЭП путем экспериментальных исследований может иметь негативные последствия для здоровья людей. Поэтому разработка математических моделей ЭП имеет важное практическое значение. Цель работы - рассмотреть принципы методики подбора и синтеза моделей ЭП на основе математической теории эпидемий (МТЭ). Для изучения ЭП представлен аналитический обзор математических моделей Кермака (W.O.Kermack) и Мак-Кендрика; Вейса (George H. Weiss). Из существующих рассмотрены два основных типа моделей - детерминистические и стохастические, отмечены их достоинства и недостатки в связи с основными параметрами, используемыми при имитационном моделировании ЭП. Рассмотрен вопрос методики подбора и синтеза моделей эпизоотического процесса для дальнейшего прогнозирования наиболее распространенных вирусных и бактериальных заболеваний животных с использованием существующих в математической теории эпидемий моделей. Рассмотрены принципы методики подбора и синтеза моделей МТЭ с помощью графов состояний и таблицы моделей интенсивностей переходов. Установлено, что методика подбора стохастической модели МТЭ для конкретного заболевания или синтеза моделей использует таблицу моделей интенсивностей переходов. Сделано заключение, что выбор между детерминистической и стохастической моделями определяется численностью популяции, стадией развития эпизоотии/эпидемии, требованиями к точности математического моделирования. Предлагаемая методика подбора и синтеза математических моделей ЭП позволяет построить математическую модель прогнозирования неблагополучия хозяйств на региональном уровне. В последние годы наблюдается тенденция перехода к использованию имитационных моделей и создания банка математических моделей прогнозирования показателей эпизоотической ситуации на основе анализа временных рядов.

**Ключевые слова:** эпизоотический процесс, математические детерминистические и стохастические модели, математическая теория эпидемий, имитационное моделирование.

### ВВЕДЕНИЕ

Эпизоотический процесс — это непрерывный процесс возникновения и распространения явных и скрытых инфекций животных. При некоторых зоонозах (сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, лептоспироз и др.) изучение ЭП путем экспериментальных исследований может иметь негативные последствия для здоровья людей. Поэтому разработка математических моделей ЭП имеет важное практическое значение [2,4]. Модель эпи-

зоотического процесса в принципе должна отражать взаимодействие всех его составных частей: источника возбудителя инфекции, механизма его передачи и восприимчивых животных. Однако многообразие и сложность этого объекта исследования — (ЭП) — привела к разработке ряда моделей, описывающих количественную динамику отдельных компонентов объекта исследования и их взаимоотношения с использованием различных подходов к моделированию и, соответствен-



но, разных типов моделей – статистических, аналитических, имитационных, каждая из них имеет свою специфику, обуславливающую оптимизацию системы [1,2]. В отличие от статистических, аналитических и имитационных модели описывают механизмы, представляющие конкретные явления на основе подробного исследования деталей и реконструкции системы, в которой происходят исследуемые процессы. Стохастические модели, в отличие от детерминированных, учитывают вероятностный характер параметров моделируемого объекта. Детерминистические модели – достаточно простые и экономичные, но часто недостаточно точны для окончательных оценок и принятия ответственных управленческих решений [1].

Цель работы - рассмотреть принципы методики подбора и синтеза моделей эпизоотического процесса на основе математической теории эпидемий (МТЭ).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основные методы исследования, проводимые в работе – индукция, синтез и методы структурно-логического и функционального анализа.

В работе для подбора и синтеза математических моделей эпизоотического процесса в построении граф состояний и переходов использованы модели Кермака (W.O.Kermack) и Мак-Кендрика (A.G. Mc Kendrick) [5] и модель Вейса (George H. Weiss) [6].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрим вопрос методики подбора и синтеза моделей эпизоотического процесса для дальнейшего прогнозирования наиболее распространенных вирусных и бактериальных заболеваний животных с использованием существующих в математической теории эпидемий моделей. На основании анализа медицинской литературы нами составлена таблица возможных состояний индивидуумов при вирусных и бактериальных

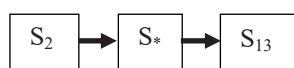


Рисунок 1. Граф состояний и переходов для модели Кермака и Мак—Кендрика

заболеваниях (Табл. 1). Существующие модели предполагают наличие различных состояний индивидуумов из перечисленных в этой таблице.

Набор состояний и возможных переходов между ними удобно изображать в виде графа, на котором все возможные состояния обозначаются прямоугольниками, а переходы между состояниями - дугами с указанием стрелкой направления перехода.

В качестве примера приведем граф модели Кермака (W.O.Kermack) и Мак-Кендрика (A.G. Mc Kendrick) [5] (рис. 1), где под  $S^*$  можно понимать любое из состояний ( $S_5, S_7, S_9$ ) из табл. 1.

Аналогично можно построить графы и для других моделей математической теории эпизоотий/эпидемий.

Необходимым условием возможности применения математической модели является совпадение её графа с графом заболевания, однако это условие не является достаточным, так как надо учитывать ещё и модели интенсивностей переходов.

Последние могут быть формализованы в виде матрицы (таблицы) моделей интенсивностей, размерность которой совпадает с количеством состояний графа. При этом диагональные элементы таблицы не заполняются, а элементы, соответствующие невозможным переходам (на рисунке нет соответствующей стрелки), полагаются равными нулю.

Для модели Кермака и Мак-Кендрика таблица моделей интенсивностей имеет следующий вид (Табл. 2).

Величина  $x_i(t)$  представляет собой количество индивидуумов, находящихся в момент времени  $t$  в состоянии  $S_i$  (по табл. 1).

Следует учесть, что в модели Кермака и Мак-Кендрика интенсивность перехода из восприимчивых индивидуумов в больные полагается пропорциональной количеству восприимчивых и количеству больных (в наших обозначениях  $kx_2(t)x_1(t)$ ), а интенсивность устранения больных индивидуумов –  $g x_2(t)$ , что и отражено в таблице.

Отметим, что переход от таблицы моделей интенсивностей к системе дифференциальных уравнений осуществляется чисто формально: для каждого  $i$ -го состояния со знаком "+" суммируются интенсивности, стоящие в данном столбце,

Таблица 1.

Возможные состояния индивидуумов при вирусных и бактериальных болезнях

Обозначение состояния	Наименование состояния индивидуумов
$S_1$	здоровые невосприимчивые
$S_2$	здоровые восприимчивые
$S_3$	бактерио- и вирусносители
$S_4$	больные - сверхострое течение (инкубационный период)
$S_5$	больные - сверхострое течение (клинический период)
$S_6$	больные - острое течение (инкубационный период)
$S_7$	больные - острое течение (клинический период)
$S_8$	больные - хроническое течение (инкубационный период)
$S_9$	больные - хроническое течение (клинический период)
$S_{10}$	переболевшие иммунные - источники инфекции
$S_{11}$	переболевшие восприимчивые - источники инфекции
$S_{12}$	умершие
$S_{13}$	уничтоженные



и со знаком "-" все интенсивности, стоящие в  $i$ -ой строке.

Отметим также, что таблица моделей интенсивностей переходов включает в себя всю информацию, содержащуюся в графе, и по сути является той формализованной схемой описания, которая позволяет автоматически осуществлять построение математической модели.

Приведенный выше анализ стохастических моделей математической теории эпизоотий/эпидемий показывает, что каждая стохастическая модель имеет своего детерминистического аналога. Например, аналогом простой стохастической модели является эпидемическая кривая, а аналогом общей стохастической модели - модель Кермака и Мак Кендрика. Эти аналоги характеризуются полным совпадением графа возможных состояний индивидуумов и переходов. Совпадают и все предположения, на которых основываются модели. Разница заключается только в том, что в матрице моделей интенсивностей переходов будут стоять элементы, связанные с вероятностью соответствующего перехода за малый интервал времени  $Dt$ .

Между графом состояний индивидуумов и таблицей моделей интенсивностей переходов, с одной стороны, и графом состояний и переходов системы, с другой стороны, также имеет место однозначное соответствие.

Проиллюстрируем это на конкретном примере модели Вейса (George H. Weiss) [6]. Граф состояний особи в модели Вейса приведен на рис. 2, а модели интенсивностей переходов - в табл. 3.

Состояние популяции может быть описано вектором  $(x_2, x_3)$ , что можно изобразить на рисунке. Каждый ненулевой элемент таблицы приводит к двум смежным состояниям. Например, элемент  $lx_2(t) x_3(t)$  приводит к двум состояниям:  $(x_2+1, x_3)$  - из которого может осуществляться переход в  $(x_2, x_3)$ , и  $(x_2-1, x_3)$  - куда может осуществляться переход из  $(x_2, x_3)$ . Аналогично 2 смежных состояния порождает элемент  $g x_3(t)$ .

Множество состояний и переходов для популяции с указанием над стрелками соответствующих интенсивностей изображено на рис. 3.

Следующим этапом является переход от рис. 3 к системе дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний, который подробно рассмотрели Е.С. Вентцель и Л.А. Ов-

чаров (1991) [3].

Для этого вводится понятие "потока вероятности", под которым понимают произведение вероятности состояния, из которого исходит стрелка, на интенсивность соответствующего потока событий, и формулируется следующее правило: производная вероятности любого состояния равна сумме потоков вероятности, переводящих систему в это состояние, минус сумма всех потоков вероятности, выводящих систему из этого состояния.

На основании данного правила составим систему дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний (кроме крайних, когда число восприимчивых особей или носителей равно их первоначальному количеству) модели Вейса (по рис. 3):

$$\frac{dP_{x_2, x_3}(t)}{dt} = P_{x_2+1, x_3}(t)\lambda(x_2+1)x_3 + P_{x_2, x_3+1}(t)\gamma(x_3+1) - P_{x_2, x_3}(t)(\lambda x_2 x_3 + \gamma x_3). \quad (20)$$

Описанная методология позволяет получить соответствующую систему дифференциальных уравнений и для простой стохастической модели:

$$\begin{aligned} \frac{dP_x(\tau)}{d\tau} &= (x+1)(N-x-1)P_{x+1}(\tau) - x(N-x)P_x(\tau); (x=0, \dots, x_0-1), \\ \frac{dP_{x_0}(\tau)}{d\tau} &= -x_0(N-x_0)P_{x_0}(\tau), \end{aligned} \quad (21)$$

где  $t = l\tau$ .

Таким образом, методика подбора стохастической модели математической теории эпидемий для конкретного заболевания (инфекционного или паразитарного) или синтеза моделей использует таблицу моделей интенсивностей переходов, а выбор между детерминистической и стохастической моделями определяется численностью популяции, стадией развития эпидемии и требованиями к точности математического моделирования. Предлагаемая методика подбора и синтеза математических моделей эпизоотического процесса позволяет построить математическую модель прогнозирования неблагополучия хозяйств на региональном уровне.

Необходимо обратить внимание на существенные трудности, связанные с численным решением системы дифференциальных уравнений для боль-

Таблица 2.  
Модели интенсивностей переходов

	$S_2$	$S^*$	$S_{I3}$
$S_2$	-	$lx_2(t) x_3(t)$	0
$S^*$	0	-	$g x_3(t)$
$S_{I3}$	0	0	-

Таблица 3.  
Модели интенсивностей переходов

	$S_2$	$S_3$	$S_{I3}$
$S_2$	-	0	$lx_2(t) x_3(t)$
$S_3$	0	-	$g x_3(t)$
$S_{I3}$	0	0	-

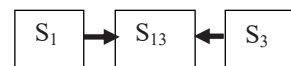


Рисунок 2. Граф состояний и переходов в модели Вейса

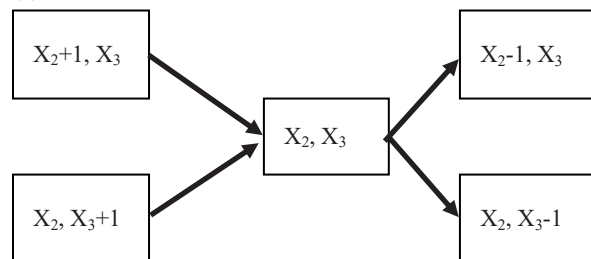


Рисунок 3. Граф состояний и переходов популяции для модели Вейса.

ших популяций животных даже с использованием компьютерной техники. Так, например, количество возможных состояний и, соответственно, уравнений при использовании простой стохастической модели равно первоначальному количеству восприимчивых –  $x_0$ , а в общей стохастической модели –  $N(N + 1)/2$ . При численности популяции 20 000 особей в последнем случае число уравнений составит  $2 * 108$ . Поэтому в последние годы наблюдается тенденция перехода к использованию имитационных моделей и создания банка математических моделей прогнозирования показателей эпизоотической ситуации на основе анализа временных рядов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика подбора стохастической модели математической теории эпидемий для конкретного заболевания (инфекционного или паразитарного) или синтеза моделей использует таблицу моделей интенсивностей переходов, а выбор между детерминистической и стохастической моделями определяется численностью популяции, стадией развития эпизоотии/эпидемии и требованиями к точности математического моделирования. Разработка методики подбора и синтеза математических моделей на уровне стада возможна для различных заразных заболеваний и позволяет построить математическую модель прогнозирования неблагополучия хозяйств на региональном уровне. В последние годы наблюдается тенденция перехода к использованию имитационных моделей и создания банка мате-

матических моделей прогнозирования показателей эпизоотической ситуации на основе анализа временных рядов.

Публикация подготовлена в рамках реализации заказа МСХ России за счет средств федерального бюджета на 2022 год.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бобков, С.П. Моделирование систем: учеб. пособие. / С.П. Бобков, Д.О. Бытев. – Иваново: ИГХТУ, 2008. –156 с
2. Богданов, А.И. Анализ современных подходов к прогнозированию эпизоотического процесса с использованием математических моделей / А.И. Богданов, И.А. Хахаев, В.А. Кузьмин, А.В. Цыганов, Н.П. Пономаренко // Иппология и ветеринария. –2018. – № 3 (29). – С. 32-39.
3. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения./ Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука, 1991. – 384 с.
4. Джумалиева, М.А. Математическое моделирование эпизоотического процесса при сибирской язве крупного рогатого скота / М.А. Джумалиева, У.М. Туганбаев, Д.Р. Раимбеков // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2013.- №2 (77). – С. 3-9.
5. Kermack, W.O. Contributions to the mathematical theory of epidemics./ W.O. Kermack, A.G. Mc Kendrick // Proc. Roy. Soc., Ser. A. –1927. –vol. 115. – P. 700-721.
6. Weiss George H. On the spread of epidemics by carriers. / Weiss George H. // Biometrika. – 1965. – vol. 21. – N 2. – P. 481-490.

## METHODOLOGY OF SELECTION AND SYNTHESIS OF MATHEMATICAL MODELS OF THE EPIZOOTIC PROCESS

Alexander Iv. Bogdanov<sup>1,2</sup>, Dr. Habil. of Technical Sciences, Prof., [orcid.org/0000-0003-4469-4107](https://orcid.org/0000-0003-4469-4107)

Baylakmaa S. Mongush<sup>1</sup>, PhD of Technical Sciences, [orcid.org/0000-0002-2765-6590](https://orcid.org/0000-0002-2765-6590)

Vladimir Al. Kuzmin<sup>3</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof., [orcid.org/0000-0002-6689-3468](https://orcid.org/0000-0002-6689-3468)

Dmitry An. Orekhov<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-7858-1947](https://orcid.org/0000-0002-7858-1947)

Rustam K. Ravilov<sup>4</sup>, Dr. Habil of Veterinary Sciences, Prof., [orcid.org/0000-0001-7210-7470](https://orcid.org/0000-0001-7210-7470)

Aleksey M. Gulyukin<sup>5</sup>, Dr. Habil of Veterinary Sciences, [orcid.org/0000-0003-2160-4770](https://orcid.org/0000-0003-2160-4770)

Akhmed B. Aidiev<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences

Evgeny Al. Gulyukin<sup>4</sup>, [orcid.org/0000-0001-9898](https://orcid.org/0000-0001-9898)

<sup>1</sup>Tuva Institute for the Integrated Development of Natural Resources, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

<sup>2</sup>Saint Petersburg State University of Technology and Design

<sup>3</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

<sup>4</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman

<sup>5</sup>Federal Research Center - All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Science named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko RAS

The epizootic process (EP) is a continuous process of the emergence and spread of explicit and latent infections of animals. In some zoonoses, the study of EP by experimental studies can have negative consequences for human health. Therefore, the development of mathematical models of EP is of great practical importance. The purpose of the work is to consider the principles of the methodology for selecting and synthesizing EP models based on the mathematical theory of epidemics (MTE). Of the existing two main types of models are considered - deterministic and stochastic, their advantages and disadvantages are noted in connection with the main parameters used in the modeling of EP. An analytical review of mathematical models of Kermack (W.O.Kermack) and McKendrick; Weiss (George H. Weiss) for the study of EP is presented. Of the existing two main types of models are considered - deterministic and stochastic, their advantages and disadvantages are noted in connection with the main parameters used in the simulation of the EP. The issue of the methodology of selection and synthesis of models of the epizootic process for further forecasting of the most common viral and bacterial diseases of animals using models existing in the mathematical theory of epidemics is considered. The principles of the methodology for the selection and synthesis of MTE models using state graphs and tables of transition intensity models are considered. It is established that the method of selecting a stochastic MTE model for a specific disease or model synthesis uses a table of transition intensity models. It is concluded that the choice between deterministic and stochastic models is determined by the population size, the stage of epizootic/epidemic development, and the requirements for the accuracy of mathematical modeling. The proposed methodology for the selection and synthesis of mathematical models of EP allows you to build a mathematical model for predicting the distress of farms at the regional level. In recent years, there has been a tendency to switch to the use of simulation models and the creation of a bank of mathematical models for predicting epizootic situation indicators based on time series analysis.

The publication was prepared as part of the implementation of the order of the Ministry of Agriculture of Russia at the expense of the federal budget for 2022.

**Key words:** epizootic process, mathematical deterministic and stochastic models, mathematical theory of epidemics, simulation modeling.

#### REFERENCES

1. Bobkov, S.P. Modeling of systems: textbook. manual. / S.P. Bobkov, D.O. Bytev. – Ivanovo: IHTU, 2008. -156 p.
2. Bogdanov, A.I. Analysis of modern approaches to forecasting the epizootic process using mathematical models / A.I. Bogdanov, I.A. Khakhaev, V.A. Kuzmin, A.V. Tsyganov, N.P. Ponomarenko // Hippology and veterinary medicine. -2018. – № 3 (29). – P. 32-39.
3. Wentzel, E.S. Theory of random processes and its engineering applications. / E.S. Wentzel, L.A. Ovcharov. – M.: Nauka, 1991. – 384 p.

4. Dzhumaliev, M.A. Mathematical modeling of the epizootic process in cattle anthrax / M.A. Dzhumaliev, U.M. Tuganbayev, D.R. Raimbekov // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin. – 2013.- №2 (77). – P. 3-9.
5. Kermack, W.O. Contributions to the mathematical theory of epidemics. / W.O. Kermack, A.G. Mc Kendrick // Proc. Roy. Soc., Ser. A. –1927. –vol. 115. – P. 700-721.
6. Weiss George H. On the spread of epidemics by carriers. / Weiss George H. // Biometrika. – 1965. – vol. 21. – N 2. – P. 481-490.

УДК 616.992.28:616.24:598.252.3

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.50

## СТРУКТУРА ГРИБКОВО-БАКТЕРИАЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ ПРИ МИЦЕТОМЕ ЛЕГКИХ ЛЕБЕДЯ-ШИПУНА

Козлова Светлана Викторовна, канд.биол.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-1431-9720](https://orcid.org/0000-0002-1431-9720)  
Краснолобова Екатерина Павловна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-2260-5639](https://orcid.org/0000-0002-2260-5639)  
Веремева Светлана Александровна, канд.ветеринар.наук., доц., [orcid.org/0000-0002-3656-6837](https://orcid.org/0000-0002-3656-6837)  
Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия

### РЕФЕРАТ

Патологии дыхательной системы сопровождаются формированием поликомпонентного микробиоценоза. Микроорганизмы, выделенные из дыхательных путей, имеют разную степень приоритетности в развитии патологических процессов. У водоплавающих птиц, из патологий грибковой этиологии, чаще встречается висцеральный аспергиллез с локализацией патологического очага в респираторном тракте. Для аспергиллеза характерно хроническое течение с различными формами, которые могут переходить одна в другую и дополняться бактериозами. Целью работы является определение спектра микробных агентов в грибково-бактериальной ассоциации выделенной из легких лебедя. Объектом исследования являлся труп лебедя-шипунa. В ходе работы применялись такие методы как аутосекция, гистологический, микроскопический, микологический, бактериологический. Выявлены макроскопические признаки характерные для бронхопневмонии, осложненной аэросаккулитом. В легких и воздухоносных мешках ограниченные очаги диаметром от 3 см до  $\leq 0,2$  мм двух типов. Из легких выделены четыре группы прокариот *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Echerichia coli*, *Staphylococcus aureus*, и микроскопический гриб *Aspergillus fumigatus*. Ведущим патогеном в развитии патологических изменений в легких лебедя является аспергилл дымящийся. Выделение из ткани легкого представителей энтеробактерий может свидетельствовать о контаминации исследуемого материала *post mortem*, а не об этиологической значимости этих бактерий. Однако, любое негативное воздействие вызывающее подавление механизмов иммунной защиты может стимулировать активность микроорганизмов, которые изолировано или только в комбинации могут вызывать патологический процесс в респираторном тракте. В этой связи нельзя недооценивать влияние микрофлоры, и роли выделенных микробов-ассоциантов в развитии патологий респираторного тракта.

**Ключевые слова:** аспергиллез, мицетома, микробиоценоз, культура, посев, аутопсия.

### ВВЕДЕНИЕ

На нашей планете число организмов, не видимых невооруженным глазом составляет около  $10^{30}$ . Микроорганизмы распространены повсеместно и входят в структуру разных экосистем. Условия любой экосистемы определяют реакции микроорганизмов и их конкурентоспособность. Между представителями биоконпонентов экосистемы устанавливаются определенные взаимосвязи, которые раскрываются через типы сожительства [1,2,7,8,9].

Несмотря на то, что при изучении особенностей сосуществования микроскопических грибов и бактерий, был установлен антагонизм, как форма сожительства, в ветеринарной практике доста-

точно часто встречаются случаи грибково-бактериальных микробиоценозов.

Микробиоценозы могут формироваться представителями нормофлоры и патогенными видами [3].

Основными представителями нормофлоры дыхательной системы птиц являются кокковые формы. Нижние отделы респираторного тракта птицы стерильны за счет активной защиты мукоцилиарного аппарата. При разных формах дисбиотических изменений в респираторном тракте лидирующим агентом может быть любой условно-патогенный или патогенный агент [4].

При формировании преморбидного фона нарушается мукоцилиарный клинерс и трахеобронхиальное дерево и воздухоносные мешки

подвергаются хронической колонизации потенциальными патогенами и не только.

Известно, что дисбиоз, снижение местной защиты, наличие факторов риска, негативно влияющих на общий иммунный статус птицы, способствуют возникновению и дальнейшему развитию инфекционного процесса различной этиологии [5,10,11].

Патологии респираторного тракта животных и птиц чаще представляют собой заболевания полиэтиологического характера. Наиболее частыми бактериальными возбудителями являются кокковые формы. В настоящее время все чаще стали встречаться и условно-патогенные энтеробактерии. В ассоциациях микроорганизмов, выделенных из пораженного респираторного тракта могут встречаться и те виды, которые самостоятель но не вызывают возникновения заболевания [6].

Выделенные из дыхательных путей микроорганизмы имеют разную степень приоритетности в развитии патологических процессов. Установлено, что высокий уровень приоритетности у *Staphylococcus aureus*, низкий уровень у *Pseudomonas aeruginosa*. Средний уровень приоритетности имеют микроскопические грибы, лидерами среди которых, являются представители родов *Candida* и *Aspergillus*.

Из патологий грибковой этиологии у птиц чаще встречается висцеральный аспергиллез, поражающий респираторный тракт.

При аспирации спора гриба проникает в легкие и вызывает локальное поражение стенки альвеол. С развитием инвазии в паренхиме легких развивается некротический процесс. Некротизированные ткани и грибковые элементы секвестрируются в образующуюся полость.

Плесневые грибы способны к сквозному росту, проникают через стенки в полость других альвеол и сосудов.

Различают формы аспергиллезной инвазии, такие как ХНЛА (хронический некротический легочной аспергиллез), ХДМЛА (хронический диссеминированный милиарный легочной аспергиллез), ХДП (хроническая деструктивная пневмония), мицетома легких.

Для хронического некротического легочного аспергиллеза и диссеминированного милиарного характерен некротический процесс за счет массивной ингаляции спор гриба.

Хроническая деструктивная пневмония сопровождается образованием прогрессирующих инфильтратов различной локализации с полостями.

Мицетома легких (аспергиллома) представляет собой опухолевидное образование в легких, состоящее из плотного сплетения мицелия плесневых грибов рода *Aspergillus*. Грибковое образование округлой формы, имеет четко выраженные границы, просвет его неоднородно заполнен рыхлой коричневой разрушенной массой, представленной грибковым мицелием и клеточным детритом. Мицетома заполняет бронхоэктазию и полости паренхимы легкого. Микромицеты попадая в легкое секретируют протеолитические ферменты, разрушающие эпителиальные клетки альвеол. Плесень питается клеточным детритом, растет и размножается, очаг постепенно увеличи-

вается в размерах [3].

Все перечисленные формы имеют хроническое течение и могут переходить одна в другую, дополняясь бактериозами.

Целью работы является определение спектра микробных агентов в грибково-бактериальной ассоциации выделенной из легких лебедя.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Для установления причины смерти на кафедру «Анатомии и физиологии» ИБВМ ГАУ СЗ из питомника города Тюмени был доставлен труп лебедя – шипуна в возрасте 1,5 года. В рамках программы научно-исследовательской работы выполнялись следующие методы: аутосекция, гистологический, микроскопический, микологический, бактериологический. Исследования выполнялись в условиях кафедр института биотехнологии и ветеринарной медицины ГАУ Северного Зауралья.

Патологоанатомическое вскрытие трупа лебедя осуществляли согласно методике Комарова А.В. (1981 г.). При аутопсии для проведения микроскопических, микологических и бактериологических исследований брали в качестве материала участки легкого с соблюдением правил асептики. Часть материала фиксировали формалином для приготовления гистопрепаратов с последующим окрашиванием гематоксилин-эозином. Изготовленные гистопрепараты и их окрашивание осуществлялось общепринятыми в гистологии методиками.

При вскрытии, для приготовления нативных препаратов и мазков, отбирали части легочной ткани, а также исследовали содержимое выявленных патологических очагов.

Микроскопические исследования проводили с использованием микроскопа «Micros» оснащенным видеокамерой, при малом, среднем и большом увеличении. Микроскопии подвергали нативные препараты, а так же мазки-отпечатки и мазки, приготовленные из культур, окрашенные методом Грама и гистопрепараты.

Посев осуществляли согласно общепринятой методике на среды Чапека, Эндо, мясо-пептонный агар и бульон, желточно-солевой агар.

Посевы на среде Чапека культивировали в термостате при температуре 28<sup>0</sup>С. Контролировали рост популяций на 3, 5, 7 суток, изучая культуральные и морфологические свойства.

Посевы на среды Эндо, мясо-пептонный агар и бульон, желточно-солевой агар выращивали в термостате при температуре 37<sup>0</sup>С, учитывая особенности проявления роста микроорганизмов через 18, 24, 48 часов. Выращивали бактерии и микроскопические грибы в условиях аэробноза.

После первичного посева осуществляли выделение чистых культур такими методами, как метод истончающегося штриха и Дригальского. С целью видовой идентификации микроорганизмов полученных чистых культур изучали их ферментативные свойства с использованием набора сред цветного ряда. Изучали протеолитическую, сахаролитическую, гемолитическую, пероксидазную, цитратную активности и наличие отдельных ферментов согласно утвержденным методическим указаниям.

Полученные данные подвергали математиче-



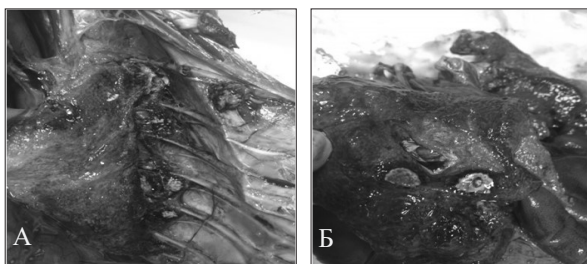


Рисунок 1. Очаги в легких и воздухоносных мешках.

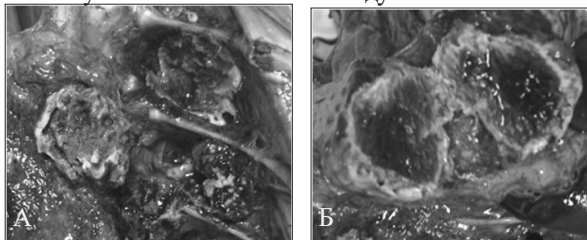


Рисунок 2. Содержимое крупных очагов.

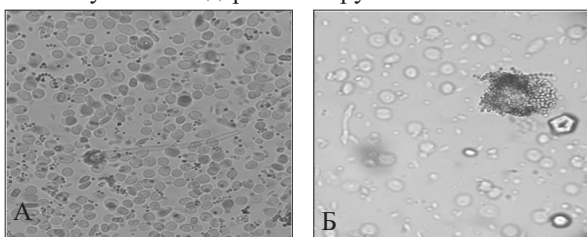


Рисунок 3. Микрокартина нативного препарата.



Рисунок 4. Микрокартина смешенной культуры первичного посева

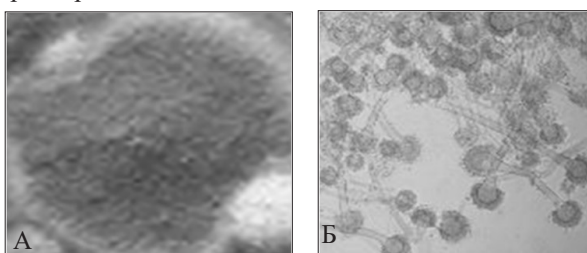


Рисунок 5. Выделенная культура *Aspergillus fumigatus*.

скому анализу и статистической обработке с применением Excel 2010.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

При аутопсии установлена причина смерти – сердечно-легочная недостаточность. Выявлены макроскопически ярко выраженные признаки поражения респираторного тракта характерные для бронхопневмонии, осложненной аэросаккулитом. В бронхах слизистая оболочка набухшая, полнокровная со множеством мелкоочечных кровоизлияний, покрыта слизистым беловато-

желтоватого цвета экссудатом. В легких и воздухоносных мешках признаки гнездового воспаления, значительное количество ограниченных очагов разных размеров (рисунок 1). Самые большие очаги имеют диаметр 3 см, мелкие узелки –  $\leq 0,2$  мм. В легких крупные очаги двух типов (рисунок 2), одни окружены тканью черного цвета и плотной оболочкой, внутри которых творожистая масса желтоватого цвета с колониальным разрастанием тела мицелиарного гриба серого цвета. Другие очаги кремового цвета с расплавленным желеобразным содержимым, окруженные плотной оболочкой.

При этом в 2,5 раза больше очагов с воздушным мицелием. На воздухоносных мешках очаги с плотной оболочкой, под которой творожистая масса желтоватого цвета с колониальным разрастанием тела мицелиарного гриба серого цвета.

Гистологически центральная часть одних очагов представлена казеозными некротизированными массами, окруженными скоплением нейтрофилов, лимфоцитов, гистиоцитов и гифов гриба. Четко просматривается соединительно-тканная капсула в очагах с выраженным казеозом. В очагах с желеобразным содержимым на границе фибрин окруженный демаркационным валом состоящим из лейкоцитов (нейтрофилов и лимфоцитов), гистиоцитов и эритроцитов.

В ткани легкого вне очага установлены различные количественные соотношения лейкоцитов, слущенных альвеолярных клеток и эритроцитов.

В нативном препарате, приготовленном из содержимого мицетомы, обнаружены структурные компоненты (мицелий, конидиеносцы, стеригмы, конидиеспоры) характерные для мицелиарного гриба рода *Aspergillus* (рисунок 3).

При обзорной микроскопии мазков-отпечатков окрашенных дифференциально-диагностическим методом Грама выявлено наличие грамположительных кокков и грамотрицательных бактерий. Общее количество микроорганизмов составляет от 100 до 398 микробных тел в одном поле зрения. Количество грамотрицательных бактерий, в одном поле зрения, в среднем 15 раз превышает количество грамположительных кокков. Результаты микроскопии мазков культур, полученных после первичного посева подтверждают наличие в исследуемом материале кокковой, бактериальной и грибковой микрофлоры (рисунок 4).

При продолжении бактериологического исследования выделены и идентифицированы на основании результатов исследований морфологических, культуральных и биохимических свойств, четыре группы прокариот. Получены культуры грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Основу микробного пейзажа составляют представители семейства Enterobacteriaceae (*Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Echerichia coli*), кокковые формы представлены *Staphylococcus aureus*.

Данные полученные при микологических исследованиях указывают на то, что очаги в легких представляют собой аспергилломы, причиной образования которых является аспергилл дымящийся - *Aspergillus fumigatus* (рисунок 5).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения исследований получены данные, указывающие на грибково-бактериальную пятикомпонентную ассоциацию микробиоценоза легких лебедя-шипуна.

Преморбидный фон с нарушением мукоцилиарного клинуса дыхательной системы способствует активной диссимиляции ее микробными агентами. Учитывая степень развития патологических изменений, степень приоритетности того или иного вида микроорганизма в развитии патологии легких установлено, что *Aspergillus fumigatus* является ведущим патогеном в развитии патологических изменений в легких лебедя. Развитие мицеллярного гриба в ткани легкого сопровождается снижением эффективности неспецифической защиты респираторного тракта и вовлечением в микробиоценоз прокариот.

Выделение из ткани легкого представителей энтеробактерий (*Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Echerichia coli*) может свидетельствовать о контаминации исследуемого материала *post mortem*, а не об этиологической значимости этих бактерий.

Однако, любое негативное воздействие вызывающее подавление механизмов иммунной защиты может стимулировать активность микроорганизмов, которые изолировано или только в комбинации могут вызывать патологический процесс в респираторном тракте. В этой связи нельзя недооценивать влияние микрофлоры, и роли выделенных микробов-ассоциантов в развитии патологий респираторного тракта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Изменение основных показателей обмена веществ у перепелов под влиянием микронизированных кормовых добавок / С.В. Васильева, В.А. Трушкин, Н.В. Пилаева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 3(17). – С. 35-38.
2. Динамика ферментативной активности сыворотки крови перепелов при применении различных кормовых добавок / С.В. Васильева, Н.В. Пилаева, В.А. Трушкин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 235-237.
3. Калашникова, В.А. Бактериологическая и патологическая анатомия пневмоний у обезьян / В.А. Калашникова, Н.С. Руденко // Ветеринария сегодня научный журнал март том 11 №1 2022 с.42.
4. Козлова, С.В. Стафилококкоз птиц / С.В. Козлова // В сборнике: Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса. Материалы 2-ой национальной научно-

практической конференции. 2019. С. 128-131.

5. Козлова, С.В. Патоморфологические проявления аспергиллеза у лебедя-шипуна / С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, С.А. Веремева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 1. С. 36-38.

6. Краснолобова, Е.П. К вопросу о пневмонии декоративных кроликов / Е.П. Краснолобова, С.А. Веремева // В сборнике: Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 81-85.

7. Оценка влияния пробиотика "Ветом 1.1" на биохимические показатели крови перепелов / В.А. Трушкин, А.А. Воинова, Г.С. Никитин [и др.] // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии : Материалы IV-го Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов, Санкт-Петербург, 17–19 октября 2016 года / Организационный комитет: председатель Стекольников Александр Александрович, зам. председателя Андреева Надежда Лукьяновна и др.. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2016. – С. 194-195.

8. Пашаян, С.А. Воздействие экологических факторов на степень распространения заразных болезней пчел / С.А. Пашаян, К.А. Сидорова // Аграрный вестник Урала. 2010. № 12 (79). С. 30-31.

9. Сидорова, К.А. Профилактика сальмонеллеза телят / К.А. Сидорова, Ю.А. Драбович, В.В. Краповицкая // В сборнике: Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков. 2019. С. 181-185.

10. Сравнительная характеристика изменения гематологических показателей и скорости роста у перепелов под влиянием кормовых добавок / В.А. Трушкин, Г.С. Никитин, А.А. Воинова, С.В. Васильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 126-128.

11. Трушкин, В.А. Динамика основных показателей метаболизма у перепелов при скармливании микронизированных дрожжей и рисовой лузги / В.А. Трушкин, С.В. Васильева, А.А. Воинова // Материалы II Международного Ветеринарного Конгресса VETinstanbul Group-2015, Санкт-Петербург, 07–09 апреля 2015 года / Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург: Типография ООО "ТОППРИНТ", 2015. – С. 424.

## STRUCTURE OF FUNGAL-BACTERIAL ASSOCIATION IN PULMONARY MYCETOMA OF MUTE SWAN

Svetlana V. Kozlova, PhD of Biological Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-1431-9720](https://orcid.org/0000-0002-1431-9720)

Ekaterina P. Krasnolobova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-2260-5639](https://orcid.org/0000-0002-2260-5639)

Svetlana Al. Veremeeva, PhD of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-3656-6837](https://orcid.org/0000-0002-3656-6837)

State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Russia

Pathologies of the respiratory system are accompanied by the formation of a multicomponent microbiocenosis. Microorganisms isolated from the respiratory tract have different degrees of priority in the development of pathological processes. In waterfowl, from pathologies of fungal etiology, visceral aspergillosis with localization of the pathological focus in the respiratory tract is more common. Aspergillosis is characterized by a chronic course with various forms that can pass into one another and be supplemented by bacterioses. The aim of the work is to determine the spectrum of microbial agents in

the fungal-bacterial association isolated from the lungs of a swan. The object of the study was the corpse of a hissing swan. In the course of the work, such methods as autosection, histological, microscopic, mycological, bacteriological were used. Macroscopically revealed signs characteristic of bronchopneumonia complicated by aerosacculitis. There are two types of limited foci in the lungs and air-carrying bags with a diameter from 3 cm to <0.2 mm. Four groups of prokaryotes *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Echerichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and the microscopic fungus *Aspergillus fumigatus* were isolated from the lungs. The leading pathogen in the development of pathological changes in the lungs of a swan is smoking aspergillus. The isolation of representatives of enterobacteria from the lung tissue may indicate contamination of the studied material post mortem, and not the etiological significance of these bacteria. However, any negative effect causing suppression of immune defense mechanisms can stimulate the activity of microorganisms that, isolated or only in combination, can cause a pathological process in the respiratory tract. In this regard, the influence of microflora and the role of isolated microbial associates in the development of respiratory tract pathologies should not be underestimated.

**Key words:** aspergillosis, mycetoma, microbiocenosis, culture, seeding, autopsy.

#### REFERENCES

1. Changes in the main indicators of metabolism in quails under the influence of micronized feed additives / S.V. Vasilyeva, V.A. Trushkin, N.V. Pilaeva [et al.] // Hippology and veterinary medicine. - 2015. - No. 3 (17). - S. 35-38.
2. Dynamics of enzymatic activity of blood serum of quails when using various feed additives / S.V. Vasilyeva, N.V. Pilaeva, V.A. Trushkin [et al.] // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2015. - No. 3. - P. 235-237.
3. Kalashnikova, V.A. Bacteriological and pathological anatomy of pneumonia in monkeys / V.A. Kalashnikova, N.S. Rudenko // Veterinary science today scientific journal March volume 11 No. 1 2022 p.42.
4. Kozlova, S.V. Staphylococcosis of birds / S.V. Kozlova // In the collection: Integration of science and practice for the development of the Agro-industrial complex. Materials of the 2nd national scientific-practical conference. 2019. S. 128-131.
5. Kozlova, S.V. Pathological manifestations of aspergillosis in mute swan / S.V. Kozlova, E.P. Krasnolobova, S.A. Veremeeva // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2020. No. 1. S. 36-38.
6. Krasnolobova, E.P. On the issue of pneumonia of ornamental rabbits / E.P. Krasnolobova, S.A. Veremeeva // In the collection: Promising developments and breakthrough technologies in the agro-industrial complex. Collection of materials of the national scientific-practical conference. 2020. S. 81-85.
7. Evaluation of the influence of the probiotic "Vetom 1.1" on the biochemical parameters of quail blood / V.A. Trushkin, A.A. Voinova, G.S. Nikitin [et al.] // Effective and safe drugs in veterinary medicine: Proceedings of the IV Inter-

- national Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists, St. Petersburg, October 17–19, 2016 / Organizing Committee: Chairman Stekolnikov Alexander Alexandrovich, Deputy. Chairman Andreeva Nadezhda Lukyanovna and others. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2016. - P. 194-195.
8. Pashayan, S.A. Impact of environmental factors on the spread of contagious diseases of bees / S.A. Pashayan, K.A. Sidorova // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. No. 12 (79). pp. 30-31.
9. Sidorova, K.A. Prevention of salmonellosis in calves / K.A. Sidorova, Yu.A. Drabovich, V.V. Krapovnikskaya // In the collection: Modern trends in the development of science in animal husbandry and veterinary medicine. Materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 60th anniversary of the Department of Technology of production and processing of livestock products and the 55th anniversary of the Department of Foreign Languages. 2019. S. 181-185.
10. Comparative characteristics of changes in hematological parameters and growth rate in quails under the influence of feed additives / V.A. Trushkin, G.S. Nikitin, A.A. Voinova, S. V. Vasilyeva // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2017. - No. 1. - P. 126-128.
11. Trushkin, V.A. Dynamics of the main indicators of metabolism in quails fed with micronized yeast and rice husks / V.A. Trushkin, S.V. Vasilyeva, A.A. Voinova // Proceedings of the II International Veterinary Congress VETInstanbul Group-2015, St. Petersburg, April 07–09, 2015 / St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. - St. Petersburg: TOPPRINT LLC Printing House, 2015. - P. 424.

УДК 004.9:616.9-036.22:619(1-212)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.54

## МОДЕЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОБ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Чунин Сергей Андреевич<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0002-4103-4771](https://orcid.org/0000-0002-4103-4771)

Шаныгин Сергей Иванович<sup>2</sup>, д-р.экон.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-2131-0951](https://orcid.org/0000-0002-2131-0951)

Кузьмин Владимир Александрович<sup>3</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф., [orcid.org/0000-0002-6689-3468](https://orcid.org/0000-0002-6689-3468)

Орехов Дмитрий Андреевич<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-7858-1947](https://orcid.org/0000-0002-7858-1947)

Гулюкин Алексей Михайлович<sup>4</sup>, д-р.ветеринар.наук, член-корр. РАН, [orcid.org/0000-0003-2160-4770](https://orcid.org/0000-0003-2160-4770)

Боталова Диляра Павловна<sup>3</sup>, [orcid.org/0000-0002-4333-6335](https://orcid.org/0000-0002-4333-6335)

Гулюкин Евгений Алексеевич<sup>4</sup>, [orcid.org/0000-0001-9898](https://orcid.org/0000-0001-9898)

Еценко Ирина Дмитриевна<sup>3</sup>, канд.биол.наук, [orcid.org/0000-0003-0811-4099](https://orcid.org/0000-0003-0811-4099)

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

им. В.И. Ульянова (Ленина), Россия

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

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

<sup>4</sup>Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук, Россия

#### РЕФЕРАТ

Неблагоприятная эпизоотическая обстановка по опасным инфекционным заболеваниям требует эпи-



зоотологического мониторинга, анализа рисков заноса и распространения болезни с применением современных средств прогнозирования, в частности использования геоинформационных технологий для принятия управленческих решений на уровне субъекта РФ или муниципального образования. Цель исследования - создание модели геоинформационной системы поддержки принятия решений об эпизоотической ситуации в муниципальном образовании. Проведен анализ основных направлений использования геоинформационных систем в муниципальном управлении. Рассмотрены пять основных этапов эпизоотологического анализа информации (уровни системы) в их логической последовательности. На уровне администрации местного самоуправления имеется информационное пространство, содержащее отображение эпизоотологически значимых событий, происходящих в регионе, что позволяет критерийными методами нечёткого описания информационного массива с использованием электронных карт определять тенденции и направления развития эпизоотической ситуации с оценкой её напряжённости по конкретным показателям (критериям). Предложен алгоритм принятия управленческих решений при выявлении инфекционных болезней животных, в том числе африканской чумы свиней (АЧС), на уровне муниципального образования. Представлена дорожная карта, основанная на использовании геоинформационной системы принятия решений с последующей визуализацией стратегического плана развития комплекса противоэпизоотических мероприятий при АЧС. Возможно применение полученной информации для анализа стабильности информационного пространства в пределах юрисдикции местного самоуправления. При выходе его из состояния стабильности, система поддержки принятия решений формирует запрос к государственному информационному ресурсу с целью уточнения проекта управляющих воздействий, рекомендуемых местной администрации. Предлагаемая система позволяет формировать запросы автоматически, уточняя и формируя картографическое представление текущей эпизоотической ситуации для указанной территории.

**Ключевые слова:** эпизоотическая ситуация, модель, открытое программное обеспечение ГИС, база муниципального анализа.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Важное место в сельскохозяйственном производстве занимает животноводство, а его продукция включена в международный торговый оборот. Поэтому возникновение и распространение различных опасных заболеваний животных обуславливает значительные экономические потери в отрасли. В настоящее время в странах Европы, Азии, в том числе и в РФ, распространены такие опасные заболевания, как ящур, африканская чума свиней (АЧС), оспа мелкокого рогатого скота, ньюкаслская болезнь, высокопатогенный грипп птиц и другие, которые приводят к значительным экономическим потерям на объектах госветнадзора [2,4]. Неблагоприятная эпизоотическая обстановка по опасным инфекционным заболеваниям требует эпизоотологического мониторинга [5], анализа рисков заноса и распространения болезни с применением современных средств прогнозирования, в частности использования геоинформационных технологий [1,6,7] для принятия управленческих решений на уровне субъекта РФ или муниципального образования, то есть в области государственного или муниципального управления.

Цель исследования - создание модели геоинформационной системы поддержки принятия решений об эпизоотической ситуации в муниципальном образовании.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Основные методы исследования - синтез и методы системного, структурно-логического, функционального анализа, а также методы структурно-пространственного анализа с привязкой к технологиям геоинформационных систем (ГИС). Был проведен поиск информации в базах данных PubMed, Web of Science и Google Scholar для нахождения сведений о применяемых в настоящее время методах описания первичных данных, форм

матов данных в системах сбора информации. Были исследованы возможности применения открытого программного обеспечения ГИС: «Grass GIS»; «GV SIG»; «Quantum GIS»; «GDAL»; материалы проекта «OpenStreetMap Россия»; Web-приложения «GeoMixer WEB-GIS», «MapServer».

Нормативно-правовую базу составили: Федеральный закон от 07.06.2013 г. № 112-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (в актуальной редакции); Федеральный закон от 09 февраля 2009 г. № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» (в актуальной редакции); Публичная кадастровая карта (ПКК) Росреестра [pkk.rosreestr.ru](http://pkk.rosreestr.ru); Приказ от 21 февраля 2022 г. МСХ РФ № 89 «О регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства»; Приказ МСХ РФ от 23 июля 2010 г. № 258 «Об утверждении правил определения зоосанитарного статуса свиноводческих хозяйств, а также организаций, осуществляющих убой свиней, переработку и хранение продукции свиноводства» (в актуальной редакции); Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (в актуальной редакции).

Исследование базируется на материалах официальных интернет-сайтов правовой информации РФ, включает в себя анализ алгоритмов сбора и обобщения ветеринарно-значимой информации в базах данных об эпизоотической ситуации по АЧС муниципального уровня с применением технологий обработки информации в ГИС.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ветеринарии независимо от задач и направленности мероприятий, противоэпизоотическая работа строится с учетом нормативно определенных положений и принципов, в частности: госу-



дарственного характера и обязательности учёта (отчётности) инфекционных болезней; профилактической направленности, плановости и комплексности мероприятий. Концептуально ГИС об эпизоотической ситуации в муниципальном образовании представляет собой часть системы поддержки принятия решений этого органа власти. Она осуществляет непосредственный сбор данных из разных источников этого муниципального образования (административного района как составной части субъекта РФ) и вводится в ГИС с учётом данных кадастровой карты, сопоставление их с требуемыми пороговыми значениями индикаторов и между собой. При обнаружении противоречий или отсутствия информации выполняются уточняющие запросы к различным государственным информационным ресурсам. Полученная информация наносится на отдельные слои электронной карты, далее обобщается (между слоями этой карты), формируется проект решения об административном воздействии органа управления муниципального образования, проект визуализируется картографическим решением. Этот же проект (отчет) передаётся в органы управления субъекта РФ по подчиненности. Рассматриваемая система поддержки принятия решений может выполнять свои функции и при временном отсутствии связи с вышестоящими уровнями управления и другими государственными информационными ресурсами.

В функциональном аспекте на этом уровне управления выполняются непосредственный сбор разнородной первичной ветеринарно-значимой информации, её предварительная обработка и формирование картографического решения. Этот подход является важной составной частью комплексной противоэпизоотической работы регионального и федерального уровней власти в разрезе экономической, экологической, эпизоотической, техногенной, продовольственной и иных форм безопасности. Муниципальная система поддержки принятия решений на базе ГИС применяется при регулярном мониторинге ситуации на территории и использует при обработке данных критериальный (по заданным показателям и критериям) анализ информации, поступающей в администрацию местного самоуправления в пределах определенного временного интервала.

На рис. 1 представлена предлагаемая концепция геоинформационной системы поддержки принятия решений по ветеринарно значимой информации муниципалитетом при организации мониторинга ситуации в разрезе АЧС, разработки и осуществления соответствующих мероприятий администрации. Рассмотрим основные этапы анализа информации (уровни системы) в их логической последовательности.

**Первый этап** ведется с различной периодичностью; состоит в мониторинге ситуации и заполнении региональной информационной базы ветеринарно-значимых данных и нанесения их на электронную карту по слоям; при этом данные могут быть неупорядочены и разнородны. Особенностями этапа являются следующие:

Мониторинг и анализ ведутся на постоянной

основе критериальными методами с целью обнаружения любых изменений по АЧС в информационном поле муниципалитета. Если система стабильна, изменений нет, то регулирование не требуется, выявление же изменений требует осуществления регулирования и принятия решений.

Имеющаяся накопленная база муниципально-го анализа чаще всего является неполной, неточной и не всегда адекватно описывает информационное состояние муниципалитета. Построение модели действий на основании только имеющихся в муниципалитете данных затруднено или даже невозможно.

Для принятия управленческих решений необходим анализ не только имеющихся в базе муниципалитета данных, но и других сведений, описывающих как состояние информационного пространства исследуемого региона, так и состояние географически граничащих с ним областей. Это необходимо для выполнения следующих задач:

- ♦ получения данных из другого источника об указанном регионе, имеющем иные системы сбора эпизоотологически значимых данных, анализа точности и адекватности хранимой информации и нанесения её на кадастровую карту;

- ♦ получения данных из источников верхних уровней управления в административной иерархии с целью обнаружения решений глобального управления, обязательных к исполнению при принятии решений и нанесении их на электронную карту;

- ♦ преобразования полученной информации в вид, упрощающий анализ первичных данных при принятии административных решений (в т. ч. ее визуализация);

- ♦ разработки проектного решения; например: электронная карта проекта решения; свод нормативно-технической документации, на основании которой подготовлен проект; цифровая модель, обеспечивающая прогноз развития описываемого проектного предложения при различных вариантах решений.

**Второй этап** – дополнение эпизоотически значимых данных муниципальной геоинформационной системы поддержки принятия решений данными федеральных информационных ресурсов и нанесения их на электронную карту. Возможен в следующих случаях:

Изменение информационного поля муниципалитета, требующее принятия решений.

Дополнение информационного поля муниципалитета данными государственных информационных систем (например, ПКК Росреестра), содержащими новую информацию.

Возникновение нового проектного решения в управлении муниципалитетом по результатам анализа комплексного информационного массива о текущей ситуации.

**Третий этап** – фактический обмен данными с государственными информационными ресурсами и нанесения их на электронную карту. Формируемая в процессе обмена информация состоит из двух разнородных элементов, которые представляют собой два принципиально разных массива:

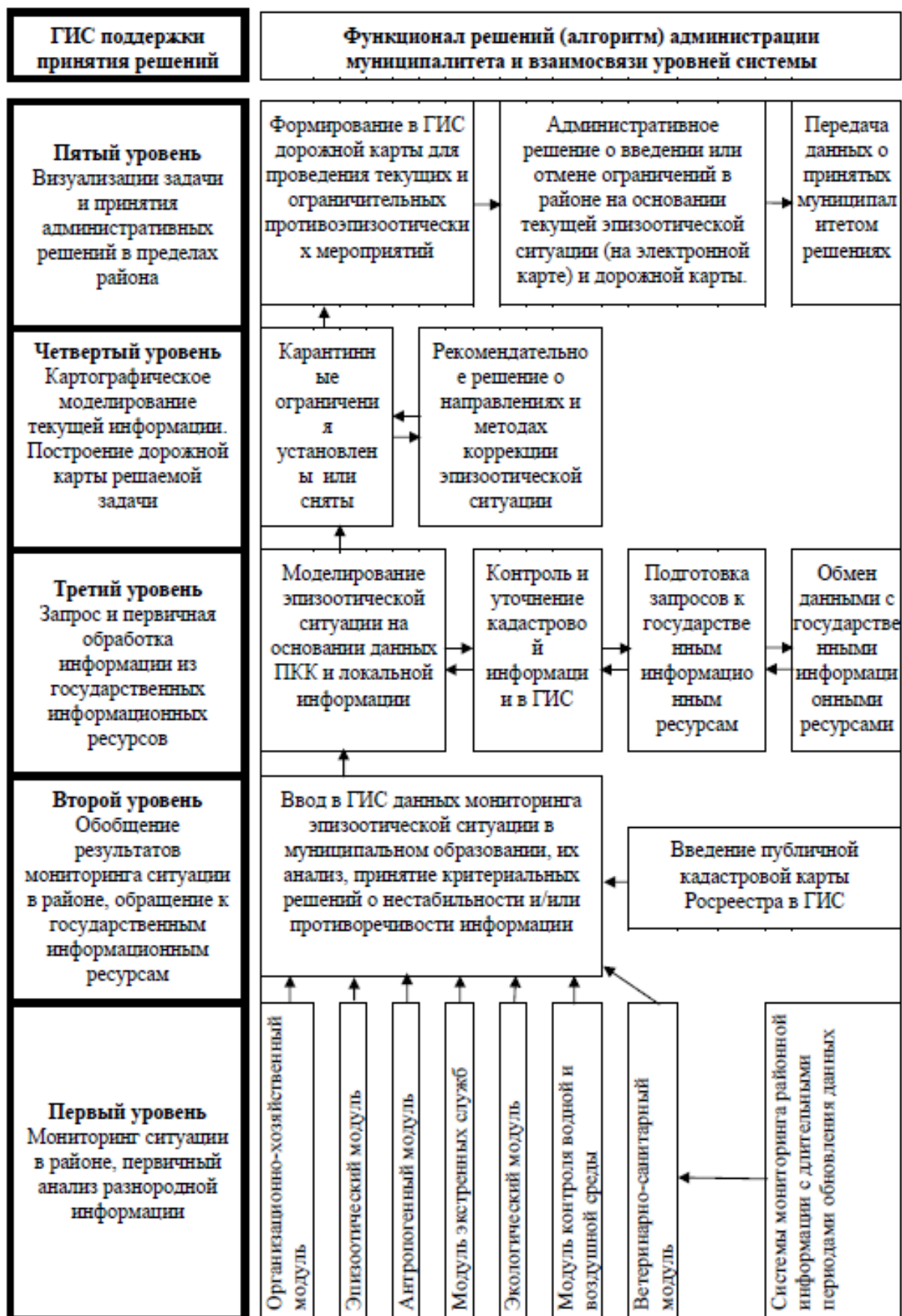


Рисунок 1. Концепция геоинформационной системы поддержки принятия решений муниципалитетом при организации мониторинга по АЧС.

♦ массив запроса – массив, формирующий обращение к федеральной базе данных и содержащий первичную запрашиваемую информацию;

♦ массив ответа – массив, созданный в автоматическом режиме государственной информационной системой по ее правилам и содержащий полностью или частично запрашиваемую эпизоотическую информацию.

**Четвертый этап** – формирование проектного решения об административном воздействии на муниципальную систему (с участием МВД, МЧС, ГиБДД, медицинской и ветеринарной служб и др.). Проектное решение создается на основе принятых (юридически актуальных) в этом регионе положений с целью восстановления стабильности его информационного поля и наносится на электронную карту. При анализе данных, поступивших из федеральной информационной системы, возможно выявление неустойчивости ситуации на территории муниципалитета, требующей изменения алгоритмов обработки данных. Поэтому необходимо использование в системе комплекса обратных связей на этапе первичной обработки федеральной информации с учетом муниципальных данных.

**Пятый этап** – формируется дорожная карта на основе визуализации в ГИС муниципальной и федеральной эпизоотологически значимой информации, в том числе нормативно-технической и законодательной баз, о возникших изменениях в методах администрирования района. Рекомендации дорожной карты рассматриваются муниципальной администрацией, результат рассмотрения используется при решении следующих задач:

♦ изменения или сохранения модели проектного решения при разработке дорожной карты административных действий;

♦ рассылки по подчиненности принятого муниципальной администрацией решения;

♦ информирования о принятом административном решении по связанности (иерархии подчиненности) решаемой задачи в федеральные информационные ресурсы.

При разработке модели системы частично использованы применительно к ГИС на основе «OpenStreetMap Россия» авторские материалы, приведенные в работе [3] для другого типа систем.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На уровне администрации местного самоуправления имеется информационное пространство, содержащее описание эпизоотологически значимых событий, происходящих в регионе. Но такая информация часто не является точной, подробной и полностью соответствующей требованиям законодательства, поэтому производить её детальный анализ классическими методами обычно нецелесообразно. Однако в ней содержатся данные об эпизоотической ситуации, что позволяет

критериальными методами нечёткого описания информационного массива с использованием кадастровых карт определять тенденции и направления ее развития с оцениванием напряженности ситуации по конкретным показателям (критериям).

Возможно применение полученной информации для анализа стабильности информационного пространства в пределах юрисдикции местного самоуправления. При выходе его из состояния стабильности, система поддержки принятия решений формирует запрос к государственному информационному ресурсу с целью уточнения проекта управляющих воздействий, рекомендуемых местной администрации. Система позволяет формировать запросы автоматически, уточняя и формируя визуализированное представление текущей ситуации для указанной территории.

**Публикация подготовлена в рамках реализации заказа МСХ России за счет средств федерального бюджета на 2022 год.**

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Горбенко, П.Е. Современные методы пространственного анализа данных в практике эпизоотологического исследования/ П.Е. Горбенко, О.Г. Петров //Аграрный вестник Урала: Биология и биотехнология.-2018.-№05(172).-С.16-19.
2. Коренной, Ф.И. Математико-картографическое моделирование распространения особо опасных заболеваний сельскохозяйственных животных: дисс. ...канд. вет. наук.- Москва, 2019.- 154 с.
3. Моделирование управления экономическими процессами (на примере малых и средних предприятий: монография /Д.Н. Верзилин, К.О. Дорошенко, Т.Г. Максимова, Я.Р. Мешкова, В.Ф. Минаков, Е.Ю. Мошурова, А.С. Николаев, О.Е. Пирогова, В.В. Трофимов, С.А. Чунин, С.И. Шаныгин / под ред. В.В. Трофимова, С.И. Шаныгина. – Москва: Мегapolis, 2022. – 225 с.
4. Петрова, О.Н. Африканская чума свиней в Российской Федерации: эпизоотическая ситуация, оценка ущерба и краткий прогноз на 2020 год / О.Н. Петрова, Ф.И. Коренной, А.К. Караулов // БИО.-2020.-№1(232).-С.29-33.
5. Belimenko, V.V. Application of geoinformational systems for veterinary = geology /V.V. Belimenko1, V.A. Rafienko, A.E. Droshnev, A.I. Laishevstev, A.V. Kapustin // AGRITECH IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science (2019) 032015-P.1-5. IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/315/3/032015
6. Belimenko, V.V. Tick-borne diseases epidemiological monitoring system in the Russian Federation/V.V. Belimenko, A.M. Gulyukin //IOP Conference Series Earth and Environmental Science September 2020.548 (4):042039 DOI:10.1088/1755-1315/548/4/042039
7. Gong, J . Real-time GIS data model and sensor web service platform for environmental data management / J. Gong, J. Geng, Z. Chen // International Journal of Health Geographics.- 2015.- Vol.14.-N 2.- P. 4-13 <http://www.ij-healthgeographics.com/content/14/1/>

## **A MODEL OF A GEOINFORMATION SYSTEM TO SUPPORT DECISION-MAKING ABOUT THE EPIZOOTIC SITUATION IN A MUNICIPALITY**

*Sergei A. Chudin<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0002-4103-4771](https://orcid.org/0000-0002-4103-4771)*

*Sergei Iyvo Shanygin<sup>2</sup>, Dr.Habil. of Economics, Docent, [orcid.org/0000-0002-2131-0951](https://orcid.org/0000-0002-2131-0951)*

*Vladimir Al. Kuzmin<sup>3</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof., [orcid.org/0000-0002-6689-3468](https://orcid.org/0000-0002-6689-3468)*



Dmitry An. Orekhov<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-7858-1947](https://orcid.org/0000-0002-7858-1947)  
Aleksy M. Gulyukin<sup>4</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, [orcid.org/0000-0003-2160-4770](https://orcid.org/0000-0003-2160-4770)  
Dilyara P. Botalova<sup>3</sup>, [orcid.org/0000-0002-4333-6335](https://orcid.org/0000-0002-4333-6335)  
Evgeny Al. Gulyukin<sup>4</sup>, [orcid.org/0000-0001-9898](https://orcid.org/0000-0001-9898)

Irina D. Yeshchenko<sup>3</sup>, PhD in Biology, [orcid.org/0000-0003-0811-4099](https://orcid.org/0000-0003-0811-4099)

<sup>1</sup>St. Petersburg Electrotechnical University "LETI" them. IN AND. Ulyanova (Lenina), Russia

<sup>2</sup>St. Petersburg State University, Russia

<sup>3</sup>Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

<sup>4</sup>Federal Scientific Center - All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, Russia

An unfavorable epizootic situation for dangerous infectious diseases requires epizootic monitoring, risk analysis of the introduction and spread of the disease using modern forecasting tools, in particular the use of geoinformation technologies for making management decisions at the level of a subject of the Russian Federation or a municipality. The purpose of the study is to create a model of a geoinformation system to support decision-making about the epizootic situation in a municipality. The analysis of the main directions of the use of geoinformation systems in municipal management is carried out. Five main stages of epizootological analysis of information (system levels) in their logical sequence are considered. At the level of the local government administration, there is an information space containing a display of epizootically significant events taking place in the region, which allows using criteria-based methods of fuzzy description of the information array using electronic maps to determine trends and directions of development of the epizootic situation with an assessment of its intensity by specific indicators (criteria). An algorithm for making managerial decisions in the detection of infectious animal diseases, including African swine fever (ASF), at the municipal level is proposed. A roadmap based on the use of a geoinformation decision-making system with subsequent visualization of the strategic plan for the development of a complex of anti-epizootic measures in ASF is presented. It is possible to use the information obtained to analyze the stability of the information space within the jurisdiction of local self-government. When it comes out of a state of stability, the decision support system forms a request to the state information resource in order to clarify the project of control actions recommended by the local administration. The proposed system allows you to generate queries automatically, clarifying and forming a cartographic representation of the current epizootic situation for the specified territory.

**Key words:** epizootic situation, model, open GIS software, municipal analysis database.

#### REFERENCES

1. Gorbenko, P.E. Modern methods of spatial data analysis in the practice of epizootological research/ P.E. Gorbenko, O.G. Petrov //Agrarian Bulletin of the Urals: Biology and biotechnology.-2018.-№05(172).- P.16-19.
2. Korennoi, F.I. Mathematical and cartographic modeling of the spread of especially dangerous diseases of farm animals: diss. ...candidate of Veterinary Sciences.- Moscow, 2019.- 154 p.
3. Modeling of management of economic processes (on the example of small and medium-sized enterprises: monograph / D.N. Verzhilin, K.O. Doroshenko, T.G. Maksimova, Ya.R. Meshkova, V.F. Minakov, E.Y. Moshurova, A.S. Nikolaev, O.E. Pirogova, V.V. Trofimov, S.A. Chudin, S.I. Shanygin / edited by V.V. Trofimov, S.I. Shanygin. – Moscow: Megapolis, 2022. – 225 p.
4. Petrova, O.N. African swine fever in the Russian Federation: epizootic situation, damage assessment and a short

- forecast for 2020 /O.N. Petrova, F.I. Korennoi, A.K. Karaulov //BIO.-2020.-№1(232).- P.29-33.
5. Belimenko, V.V. Application of geoinformational systems for veterinary = geology /V.V. Belimenko1, V.A. Rafienko, A.E. Droshnev, A.I. Laishevstev, A.V. Kapustin // AGRITECH IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science (2019) 032015-P.1-5. IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/315/3/032015
6. Belimenko, V.V. Tick-borne diseases epidemiological monitoring system in the Russian Federation/V.V. Belimenko, A.M. Gulyukin //IOP Conference Series Earth and Environmental Science September 2020.548 (4):042039 DOI:10.1088/1755-1315/548/4/042039
7. Gong, J. Real-time GIS data model and sensor web service platform for environmental data management /J. Gong, J. Geng, Z. Chen // International Journal of Health Geographics.- 2015.- Vol.14.-N 2.- P. 4-13 <http://www.ij-healthgeographics.com/content/14/1/>

УДК: 57.083.1:579.862.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.59

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВЫДЕЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ *STREPTOCOCCUS EQUI SUBSP. ZOOEPIDEMICUS*

Макавич Светлана Анатольевна, д-р.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0001-5435-8321](https://orcid.org/0000-0001-5435-8321)

Смирнова Любовь Ивановна, канд.ветеринар.наук, доц.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Стрептококки проявляют свои патогенные свойства при снижении общей резистентности организма или отдельных тканей.

Цель работы: выделение, идентификация и изучение биологических свойств изолятов, выделенных от жеребенка.

Получали чистую культуру, изучали морфологические, культурально-биохимические свойства.

Для последующей идентификации стрептококков до вида применяли две тест-системы ари 20 Strep («BIOMERIEUX», Франция). Для определения серологической группы стрептококков использовали реакцию латекс - агглютинации с использованием набора для диагностики стрептококков групп А, В, С, D, F и G (OXOID, Великобритания).

Изучены лабораторные методы диагностики для идентификации возбудителей стрептококкозов и их видовой дифференциации. Вирулентные *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* вызывали абсцессы



в области локтевого сустава жеребенка. Выделение культур бактерий проводили бактериологическим методом. Выделенные *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* обладали ферментацией ряда углеводов: сорбит, отсутствовало расщепление лактозы, треголозы. *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* эскулин подвергал гидролизу, не отмечалась ферментация D-рибозы. Однако, ферментация углеводов не является стабильным и четким признаком, поэтому не используется для дифференциации и идентификации стрептококков.

При посеве на кровяной агар с 5% кровью барана после культивирования в течение 24 часов при 37 °С обнаружили мелкие серо-белые колонии, окруженные широкой прозрачной зоной бета-гемолиза. Проба на каталазу-отрицательна.

В результате установили, что выделенная культура относится к виду *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, принадлежащий к группе С по Lancefield.

Для современной лабораторной диагностики необходим комплексный подход к идентификации, который включает в себя бактериологический и серологический методы – полифазный анализ. При идентификации стрептококков большое значение имеет определение их серологической группы по Lancefield. Для этой цели удобна реакция латекс - агглютинации с использованием набора для диагностики стрептококков групп А, В, С, D, F и G (OXOID, Великобритания), коаггутинации «Стрептотест А, В, С, D, G» (АКВАПАСТ).

**Ключевые слова:** стрептококки, *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, лошади, животные, идентификация.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Стрептококковая пиемия жеребят (суставолом) характеризуется гнойным поражением суставов, лихорадочным состоянием и образованием абсцессов в различных органах жеребят [8].

Современная классификация стрептококков основывается на определении антигенной структуры, в соответствии с которой они подразделены на серологические группы по Lancefield, обозначаемых латинскими буквами в порядке алфавита [8].

Популярной остаётся классификация Брауна, основанная на способности стрептококков лизировать бараньи эритроциты, согласно которой различают 3 типа гемолиза:  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ . Альфа-гемолитические стрептококки весьма широко представлены в нормальной микрофлоре человека и животных, особенно в ротовой полости и в толстом кишечнике. Бета-гемолитические – лизируют эритроциты, редко выделяются от здоровых людей и животных и воспринимаются как потенциальная угроза для своего хозяина и его окружения. Гамма-стрептококки входят в состав облигатной микрофлоры человека и животных, их роль в патологии минимальна [11,14].

Изоляты культур рода *Streptococcus* проявляют разнообразную чувствительность к антимикробным препаратам (АМП), кроме того зафиксирована высокая полирезистентность штаммов (82,6%). Для эффективной терапии необходимы лабораторный контроль за этим патогеном и программа рационального использования противомикробных препаратов после постановки правильного диагноза [1,2,3,4].

Золотым стандартом идентификации стрептококков признан молекулярно-генетический метод. В последние два десятилетия в результате изучения ДНК-последовательностей произведены значительные изменения классификации в семействе *Streptococcaceae*. Например, энтерококки, ранее известные как стрептококки группы D, вошли в род *Enterococcus* [5,6,7,8,9,10].

Классификационные схемы стрептококков также включают экологические и патогенетические аспекты. В основе экологической классификации главным критерием является среда обитания. Выделены следующие группы: молочнокис-

лые стрептококки, оральные, гноеродные, «другие» стрептококки [8, 10].

Свою патогенность стрептококки проявляют при снижении общей резистентности организма или отдельных тканей. В естественных условиях они являются возбудителями заболеваний крупного рогатого скота (мастит) и лошадей (мыт), а также гнойно-септических процессов (абсцессы, артриты, флегмоны, эндометриты). У поросят и птиц вызывают септическую болезнь – стрептококкоз. Иногда обуславливают осложнения вирусных и бактериальных инфекций [6,7,8,9,12,13].

Цель работы: выделение, идентификация и изучение биологических свойств изолятов, выделенных от жеребенка траккененской породы.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В двухнедельном возрасте у жеребенка траккененской породы в области локтевого сустава сформировался абсцесс (рис.1).

Был отобран биоматериал и проведено бактериологическое исследование суставной жидкости.

Первичные посевы делали на колумбийский агар с бараньей кровью, среду Эндо, желточно-солевой агар Чистовича, затем инкубировали при 37°С в течение 24 часов.

Получали чистую культуру, изучали морфологические, культурально-биохимические свойства.

Для последующей идентификации стрептококков до вида применяли две тест-системы ари 20 Strep («BIOMERIEUX», Франция).

Для инокуляции стрипа ари 20 Strep из чистой культуры готовили суспензию мутностью 4 степени по шкале McFarland в 2 мл стерильной воды, гомогенизировали. Вносили полученную суспензию по 0,1 мл в лунки от VP до ADH, остатки суспензии переносили в ампулу со средой API GP Medium, тщательно гомогенизировали с помощью перемешивающего устройства типа «Vortex». Распределяли данную суспензию в закрытые части лунок (микропробирки). Открытые части лунок от ADH до GLYG заполняли минеральным маслом поверх суспензии, инкубировали 4,5 часов при 37°С. Через указанное время добавляли реактивы VP1 и VP2 в лунку VP, NIN в лунку HIP, ZYM A и ZYM B в лунки PY-RA,  $\alpha$ GAL,  $\beta$ GUR,  $\beta$ GAL, PAL и LAP. Оставляли

на 10 минут.

Для определения серологической группы стрептококков использовали реакцию латекс-агглютинации с использованием набора для диагностики стрептококков групп А, В, С, D, F и G (OXOID, Великобритания).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При бактериоскопическом исследовании в мазках были обнаружены грамположительные кокки, располагающиеся цепочками.

На среде Эндо и желточно-солевом агаре Чистовича рост отсутствовал.

При посеве на кровяной агар с 5% кровью барана после культивирования в течение 24 часов при 37 °С обнаружили мелкие серо-белые колонии, окруженные широкой прозрачной зоной бета-гемолиза. Проба на каталазу-отрицательна.

Выделенные микроорганизмы *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* обладали ферментацией ряда углеводов: сорбит, глюкоза, сахароза, отсутствовало расщепление лактозы, трегалозы, эскулин подвергался гидролизу, не отмечалась ферментация D-рибозы. Фенотип изолятов характерен для идентификации *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*.

Однако, ферментация углеводов не является стабильным и четким признаком, поэтому не используется для дифференциации и идентификации стрептококков.

Резидентификацию полученной культуры провели с помощью микробиологического анализатора VITEC 2 COMPACT (ФГБУ НИИДИ ФМБА России, Санкт-Петербург).

При постановке реакции латекс-агглютинации с этими культурами установлено, что они относились к группе С по Lancefield.

В результате установили, что выделенная культура относится к виду *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, принадлежащий к группе С по Lancefield.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для современной лабораторной диагностики необходим комплексный подход к идентификации, который включает в себя молекулярно-генетические, протеомные, бактериологические и серологические методы.

Выявление и идентификация стрептококков должно проводиться с применением бактериологического, серологического, протеомного (MALDI-ToF-MS) или молекулярно-генетического метода исследования - полифазного анализа. При этом

следует учитывать, что в настоящее время многие выделяемые культуры обладают атипичными биохимическими свойствами в отношении наиболее часто используемых диагностических тестов.

Таким образом, при идентификации стрептококков большое значение имеет определение их серологической группы по Lancefield. Для этой цели удобна реакция латекс-агглютинации с использованием набора для диагностики стрептококков групп А, В, С, D, F и G (OXOID, Великобритания), коагглютинации «Стрептотест А, В, С, D, G» (АКВАПАСТ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. 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: ВВМ, 2021 г. – 152 с.: ил.
2. Макавчик, С.А. Рациональная фармакотерапия животных с основами ранжирования антимикробных препаратов в ветеринарных лабораториях/ Ветеринария. - 2022.- № 2.- С. 9-12.
3. Макавчик, С.А. Антибиотикорезистентность микроорганизмов *Staphylococcus aureus*, изолированных от животных/Макавчик С.А., Кротова А.Л.// Международный вестник ветеринарии. - 2021. - № 3.- С. 103-107.
4. 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.- С. 41-46.
5. 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.
6. Макавчик, С.А. Колибактериоз птиц: особенности экспресс диагностики, профилактики и лечения: автореф. дис. ... канд. вет. наук. СПб., 2007. - 19 с.
7. Понамарёв, В.С. Полимеразная цепная реакция с электрофоретической детекцией продуктов амплификации / Понамарёв В.С., Макавчик С.А.// Молодежный научный форум: естественные и медицинские науки. - 2016. -№ 10 (38).- С. 148-152.
8. Смирнова, Л.И. Микробиологическая диагностика стрептококковой инфекции в ветеринарной лабораторной практике: учебно-методическое пособие. Смирнова Л.И., Сухинин А.А., Приходько Е.И./ Санкт-Петербург, 2016 –с.48.
9. Суляян, О.С. Ассоциированная устойчивость к поли-



Рисунок 1. Стрептококкоз жеребенка, обусловленный *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*

миксину 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.

10. Сухинин, А.А. Применение полимеразной цепной реакции в молекулярной диагностике инфекционных болезней животных/Сухинин А.А., Макавчик С.А., Прасолова О.В., Виноходова М.В.// Учебное пособие. - СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017 — 96 с.

11. Сухинин, А.А. Методические рекомендации по профилактике и лечению стрептококкозов у крупного скота и птиц/ Сухинин А.А., Дмитриев А.В., Стекольников А.А., Идиатулин И.Г., Крюкова В.В., Смирнова Л.И., Приходько Е.И., Ильясов Ю.Ю., Виноходова М.В., Кузьмина О.Г., Виноходов Д.О., Тулева Н.П., Баку-

лин В.А., Белкина И.В., Санкт-Петербург, 2012.- 46с.

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

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

14. Nocera, FP. Occurrence and Antimicrobial Susceptibility Profiles of *Streptococcus equi* subsp. *Zooepidemicus* Strains Isolated from Mares with Fertility Problems. / Nocera FP, D'Eletto E, Ambrosio M, Fiorito F, Pagnini U, De Martino L. // Antibiotics (Basel).- 2021 - Dec 27-11(1)-p25. doi: 10.3390/antibiotics11010025.

## CLINICAL CASE OF ISOLATION AND IDENTIFICATION OF *STREPTOCOCCUS EQUI* SUBSP. *ZOOEPIDEMICUS*

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

Lyubov Ivanovna Smirnova, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Streptococci manifest their pathogenic properties by reducing the overall resistance of the organism or individual tissues.

Purpose of the work: isolation, identification and study of the biological properties of isolates isolated from the foal.

A pure culture was obtained, morphological, cultural and biochemical properties were studied.

For the subsequent identification of streptococci to species, two api 20 Strep test systems (BIOMERIEUX, France) were used. To determine the serological group of streptococci, a latex agglutination test was used using a kit for diagnosing streptococci of groups A, B, C, D, F, and G (OXOID, UK).

Laboratory methods of diagnostics for the identification of causative agents of streptococcosis and their species differentiation have been studied. Virulent *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* caused abscesses in the area of the elbow joint of the foal. Isolation of bacterial cultures was carried out by the bacteriological method. Isolated *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* had the fermentation of a number of carbohydrates: sorbitol, there was no splitting of lactose, trehalose. *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* hydrolyzed esculin, no D-ribose fermentation was noted. However, the fermentation of carbohydrates is not a stable and clear sign, therefore it is not used for differentiation and identification of streptococci.

When inoculated on blood agar with 5% sheep blood after cultivation for 24 hours at 37 °C, small gray-white colonies were found, surrounded by a wide transparent zone of beta-hemolysis. Catalase test is negative.

As a result, it was found that the isolated culture belongs to the species *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* belonging to group C according to Lancefield.

Modern laboratory diagnostics requires an integrated approach to identification, which includes bacteriological and serological methods - polyphase analysis. When identifying streptococci, the determination of their serological group according to Lancefield is of great importance. For this purpose, a latex agglutination reaction is convenient using a kit for diagnosing streptococci of groups A, B, C, D, F and G (OXOID, UK), coagglutination "Streptotest A, B, C, D, G" (AQUAPAST).

Key words: streptococci, *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*, horses, animals, identification.

## REFERENCES

1. Makavchik, S.A. Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and the rational use of antimicrobial drugs: monograph / S.A. Makavchik, A.A. Sukhinin, S.V. Engashev, A.L. Krotov. - St. Petersburg: VVM, 2021 - 152 p.: ill.
2. Makavchik, S.A. Rational pharmacotherapy of animals with the basics of ranking antimicrobials in veterinary laboratories / Veterinary science. - 2022.- No. 2.- S. 9-12.
3. Makavchik, S.A. Antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* microorganisms isolated from animals/ Makavchik S.A., Krotova A.L.//International Veterinary Bulletin. - 2021. - No. 3.- P. 103-107.
4. 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.- No. 4.- S. 41-46.
5. Makavchik, S.A. The 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.I.// Questions legal regulation in veterinary medicine. - 2020. - No. 1. - P. 66-71.
6. Makavchik, S.A. Avian colibacillosis: features of express diagnostics, prevention and treatment: Abstract of the thesis. dis. ... cand. vet. Sciences. SPb., 2007. - 19 p.
7. Ponamarev, V.S. Polymerase chain reaction with electro-

phoretic detection of amplification products /Ponamarev V.S., Makavchik S.A.// Youth scientific forum: natural and medical sciences. - 2016. - No. 10 (38). - P. 148-152.

8. Smirnova, L.I. Microbiological diagnosis of streptococcal infection in veterinary laboratory practice: teaching aid. Smirnova L.I., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I. / St. Petersburg, 2016 –p.48.

9. 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., Kamenева O.A., Kosyakova K.G., Mrugova T.M., Popov D.A., Puchenko O.E., Sidorenko S.V.// Antibiotics and chemotherapy. - 2021. - Т. 66. - No. 11-12.- S. 9-17.

10. Sukhinin, A.A. The use of polymerase chain reaction in the molecular diagnosis of infectious animal diseases / Sukhinin A.A., Makavchik S.A., Prasołova O.V., Vinokhodova M.V.// Textbook. - St. Petersburg: Publishing House of the FGBOU VO SPbGAVM, 2017 - 96 p.

11. Sukhinin, A.A. Guidelines for the prevention and treatment of streptococcosis in cattle and birds / Sukhinin A.A., Dmitriev A.V., Stekolnikov A.A., Idiатуlin I.G., Kryukova V.V., Smirnova L.I., Prikhodko E.I., Ilyasov Yu.Yu., Vinokhodova M.V., Kuzmina O.G., Vinokhodov D.O., Tuleva N.P., Bakulin V.A., Belkina I.V., St. Petersburg, 2012.- 46с.

12. Makavchik, S. Results of vaginal samples in cows in the post partum period/ Makavchik S., Sukhinin A., Danko



Y., Kuzmin V., Belkina I.//Reproduction in Domestic Animals.- 2019. -Т. 54. - № S3.- P. 98.  
13. Smirnova, L.I. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the North-West region of the Russian Federation/Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zabrovskaya A.V.// Research Journal of Pharmaceutical, Biological and

Chemical Sciences.- 2019.- Т. 10.- № 1.-P. 2013-2020.  
14. Nocera, FP. Occurrence and Antimicrobial Susceptibility Profiles of *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* Strains Isolated from Mares with Fertility Problems. / Nocera FP, D'Eletto E, Ambrosio M, Fiorito F, Pagnini U, De Martino L. // Antibiotics (Basel).- 2021 - Dec 27-11(1)-p25. doi: 10.3390/antibiotics11010025.

УДК 619:636.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.63

## МИКРОФЛОРА МОЛОКА ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ

Ладанова Мария Александровна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-2195-6752](https://orcid.org/0000-0002-2195-6752)  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

В результате возникновения мастита у коров животноводческие хозяйства несут значительные экономические потери как от снижения количественных, так и качественных показателей молока. Профилактические и терапевтические мероприятия, направленные на снижение распространения мастита у коров это одни из основных задач, требующих решения ветеринарными врачами. Для достижения поставленных целей необходимо понимать причину возникновения мастита, особенно при бактериальном факторе. Для определения патогенной микрофлоры, которая вызывает воспаление молочной железы у коров, проводили бактериологическое исследование 10 проб молока от коров с воспалением молочной железы в одном из животноводческих хозяйств Северо-Западного региона. Для бактериологического исследования молока проводился отбор каждой пробы в стерильный одноразовый пластиковый контейнер, предварительно сдаивались первые струйки молока. В результате проведенных исследований наблюдается мастит у коров, вызванный разными микроорганизмами, из этого следует что не только хозяйство имеет свой микробный пейзаж, но и в каждом случае вызывают мастит разные микроорганизмы. Из материала выделены культуры условно-патогенной микрофлоры – энтеробактерии, кокковая микрофлора. Культуры сальмонелл, синегнойной палочки, золотистого стафилококка и другой патогенной микрофлоры не выделены ни в одной пробе. Выявлена высокая резистентность стафилококков к антибактериальным препаратам разных групп. Исходя из полученных данных стоит отметить необходимость проведения бактериологического исследования в каждом случае возникновения мастита перед началом лечения, особенно при проведении антибактериальной терапии. Необходимо учитывать развивающуюся резистентность у патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Также важно отметить актуальность создания препарата специфической профилактики маститов коров бактериальной этиологии.

**Ключевые слова:** мастит, микрофлора, бактериологическое исследование, стафилококки, стрептококки.

### ВВЕДЕНИЕ

В современном животноводстве проблема воспаления молочной железы у коров является актуальной проблемой на сегодняшний день. Стоит отметить, что во всем мире в странах с развитым животноводством действуют национальные программы, направленные на сокращение патологий молочной железы. Планирование диагностических, профилактических и лечебных мероприятий с заболеваниями молочной железы воспалительного характера у коров является основной задачей для ветеринарной службы. Отмечается ведущая роль в этиологии воспаления молочной железы микробного фактора, при этом наиболее чаще встречаются стрептококки и стафилококки [1, 3, 6].

Мастит – это воспаление молочных желез в результате инвазии каким-либо патогеном, аллергии или физической травмы [9].

Точная диагностика заболевания является важным шагом между причинами и лечением болезни. Экономичный и надежный инструмент быстрой диагностики имеет основополагающее значение для контроля над состоянием и здоровьем вымени у коров. Чем раньше заболевание диагностируется, тем меньше будет экономиче-

ский ущерб [8].

Чаще встречается субклиническая форма мастита у коров, основной причиной которой является бактериальный фактор, при этом отмечается снижение качества и количества молока [7].

Из молока здоровых коров чаще выделяют следующие культуры: *S.epidermidis*, *S.auricularis*, *S.hominis*, *S.haemolyticus* (28,8% случаев); *Streptococcus* (19,2%); а также ассоциации *E.coli* и *S.epidermidis* в 5,8% и *E.coli* – в 3,9% случаев. Проводимое бактериологическое исследование проб маститного молока показало наличие патогенных микроорганизмов в 100% случаев [6].

В каждом отдельном бактериологическом исследовании выделенная культура может отличаться, в том числе доминирующая, что связано с эпизоотической ситуацией конкретного хозяйства. Проводя бактериологическое исследование молока, чаще выделяют смешанные инфекции и ассоциативное влияние разных видов патогенов на организм [5].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью определения патогенной микрофлоры, вызывающей мастит у крупного рогатого скота, был проведен бактериологический посев



маститного молока от 10 коров. Важным условием отбора проб для бактериологического исследования является использование стерильных одноразовых пластиковых контейнеров.

Посевы первичных проб маститного молока делали на простые питательные среды – МПБ, с последующим инкубированием в термостате при  $t +37,5^{\circ}\text{C}$  в течение суток. Через сутки проводили пересев на МПА в пробирках или на чашках Петри; на чашки Петри с элективными и дифференциально-диагностическими питательными средами. С целью определения наличия гемолиза делали посевы на колумбийский кровяной агар с бараньей кровью.

В последующем пробирки и чашки с посевами инкубировали в термостате при температуре  $t +37,5^{\circ}\text{C}$  на протяжении 18-24 часов, стафилококковый агар – на протяжении 24-48 часов, с дальнейшим проведением учёта всех выросших колоний. Были изучены морфологические, культуральные, тинкториальные, биохимические свойства у всех выросших колоний. После окрашивания мазков по Грамму изучали морфологические свойства колоний. Межродовая и видовая дифференциация и идентификация энтеробактерий проводилась, изучая ферментативные и биохимические свойства культур микроорганизмов. После изучения культур, выросших на дифференциально-диагностических средах, проводили пересев отдельных колоний на комбинированные среды – трёхсахарный агар Олькеницкого, среду Клиглера, среду Ресселя, что необходимо при определении ферментации сахаров, образования сероводорода и наличия уреазы. Изучение ферментации сахаров возможно путём посева культур на короткий цветной ряд с поплавками или среды Гисса. С помощью среды Симмонса обнаружили ассимиляцию цитрата. Используя тест-систему для биохимической идентификации энтеробактерий определяются их ферментативные свойства, а родовая и видовая принадлежность проводится по показателям отображенных в наборе таблицах. С помощью тестов, определяющих присутствие каталазы с перекисью водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ , плазмокоагулазы с плазмой кролика проводилась идентификация кокков.

Чувствительность выделенной культуры микроорганизмов к антибактериальным препаратам определялась диско-диффузионным методом, который основан на диффузии антибактериального препарата в питательную среду [4,5]. С этой целью необходимо использовать диски с антибактериальными препаратами с известной его концентрацией и плотную среду Мюллера-Хинтона в чашках Петри. Инокулят готовили из чистой культуры микроорганизма, которую предварительно вырастили на МПА, после чистые колонии суспендировали в физрастворе для установления концентрации по стандарту мутности 0,5 по Мак-Фарланду, что соответствует  $1,5 \times 10^8$  КОЕ/мл. Нанесение инокулята проводили на поверхность чашки Петри используя стерильный ватный зонд-тампон, а следующий этап требовалось разложить диски с антибиотиками. Необходимо провести инкубирование в термостате в течение 18–20 ч при  $t 37,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Учет чувствительности к антибактериальным препаратам проводился измерением диаметра зоны задержки роста культуры, для этого необходимо использовать прозрачную линейку со скошенным краем. Определяется размер диаметра на темном фоне под отраженным светом. Оценка результатов проводится в соответствии с данными таблиц, которые прилагаются к наборам с дисками. Интерпретация размера зоны задержки роста зависела от вида микроорганизма и наименования антибактериального препарата.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Из проб молока выделены 5 культур кишечной палочки *Escherichia coli* (пробы №№ 5-9), 1 культура клебсиеллы *Klebsiella spp.* (рисунок 1); 5 культур энтерококков (пробы №№ 5, 6, 8-10); 2 культуры белого стафилококка *Staphylococcus epidermidis* (пробы №№ 5, 8); 3 культуры негемолитического стафилококка *Staphylococcus spp.* (рис. 3) (пробы №№ 4, 6-7); 3 культуры гемолитического стафилококка *Staphylococcus spp.* (пробы №№ 2, 8-9); 1 культура гемолитического стрептококка *Streptococcus spp.*

Из энтерококков были выделены *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*. Их дифференциацию проводили по биохимическим свойствам: *E. faecium* сбраживает арабинозу и сорбит, а *E. faecalis* – только арабинозу. Антибактериальная чувствительность у данных культур не определяли на данном этапе исследований.

С целью подбора эффективной терапии мы изучили методом дисков чувствительность доминирующих культур: к антимикробным препаратам разных групп: пенициллины (амоксциллин, ампициллин, оксациллин), цефалоспорины (цефоперазон, цефтазидим), макролидам (азитромицин, тилмиколин, тилозин), тетрациклины (доксицилин, тетрациклин), аминогликозиды (гентамицин, неомицин, стрептомицин), амфениколы (левомицетин, флорфеникол), линкозамиды (линкомицин), фторхинолоны (левофлоксацин, норфлоксацин, офлоксацин, цiproфлоксацин, энрофлоксацин), полипептиды (бацитрацин 0,04 и 10 ЕД, колистин), плевомутилины (тиамулин), ансамицины (рифампицин), оксихинолины (нитроксилин), сульфаниламиды (триметроприм).

В результате исследований установлено, что культуры кишечной палочки и клебсиеллы чувствительны к левофлоксацину, цiproфлоксацину, энрофлоксацину, норфлоксацину, офлоксацину, ампициллину, гентамицину, тетрациклину, флорфениколу, доксицилину, левомицетину, неомицину, азитромицину, стрептомицину, цефоперазону, цефтазидиму, триметропирму; резистентны к амоксициллину, тилозину, колистину, рифампицину, тиамулину, тилмикозину, линкомицину, оксациллину, нитроксилину, бацитрацину.

Культуры стафилококков были чувствительны к цефоперазону, флорфениколу, амоксициллину, рифампицину, тиамулину, левофлоксацину, гентамицину, стрептомицину; резистентны к большинству фторхинолонов (энрофлоксацину, цiproфлоксацину, офлоксацину, норфлоксацину), левомицетину, неомицину, колистину, ампи-

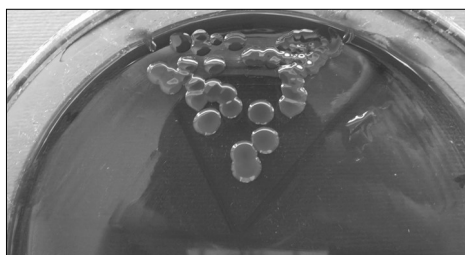


Рисунок 1. Рост культуры *Klebsiella spp.* в пробе молока на среде Эндо



Рисунок 2. Рост культур *Escherichia coli* с выраженным металлическим блеском на среде Эндо

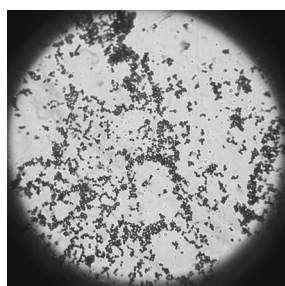


Рисунок 3. Культура *Staphylococcus spp.* под микроскопом.

циллину, триметроприму, доксицилину, оксациллину, линкомицину, тетрацилину, тилозину, тилмикозину, нитроксолину, азитромицину, бацитрацину, цефтазидиму.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований наблюдается мастит у коров, вызванный разными микроорганизмами, из этого следует, что не только хозяйство имеет свой микробный пейзаж, но и в каждом случае вызывают мастит разные микроорганизмы. Из материала выделены культуры условно-патогенной микрофлоры – энтеробактерии, кокковая микрофлора. Культуры сальмонелл, синегнойной палочки, золотистого стафилококка и другой патогенной микрофлоры не выделены ни в одной пробе. Выявлена высокая резистентность стафилококков к антибактериальным препаратам разных групп. Исходя из полученных данных стоит отметить необходимость и важность проведения бактериологического исследования перед каждым назначением антибактериальных препаратов при лечении мастита у коров. Необходимо учитывать развивающуюся резистентность у патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Также важно отметить актуальность создания препарата специфической профилактики маститов у коров бакте-

риальной этиологии.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Багманов М.А. Никульшина Ю.Б. Этиологические факторы мастита у коров / М.А. Багманов, Ю.Б. Никульшина // Вестник РАСХН. - 2003. - № 2. - С. 75–76.
2. Бала С.С. Биологические свойства микрофлоры, выделенной из молока коров с клинической и субклинической формами мастита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2010 - С.287-289.
3. Васильев В.Г. Шприц для лечения коров с маститом / В.Г. Васильев, Т.Н. Васильева, В.В. Васильев // Ветеринария. - 2005. - № 4. - С. 34–36.
4. МУК 4.2.1890-04. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 91 с.
5. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам: Клинические рекомендации: Утверждены на расширенном совещании Межрегиональной ассоциации по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (Москва, 15.05.2017 г.) и экспертном совещании профильной комиссии по специальности «Клиническая микробиология и антимикробная резистентность» (г. Сочи, 18.10.2017 г.)
6. Татарчук О.П. Новые подходы к лечению коров при мастите // Ветеринария. - 2004. - № 11. - С. 8–9.
7. Shook, G. Genetic improvement in mastitis resistance thorough selection against somatic cell count / G. Shook // Kielermilchw. Forsch. Ber. – 2006. - №4.
8. Mahmmoud, Y., 2013. The future of PCR technologies in diagnosis of bovine mastitis pathogens, Advances in Dairy Research, 2, e106
9. Zhao, C.H., Wang, Y.L., He, G.M. and Zhang, Z.X., 2008. Polymorphism analysis of the promoter of cow lactoferrin gene with PCR-RFLP and its correlation with subclinical mastitis, Acta Agriculturae Slovenica [online], 2, 185–187

### MILK MICROFLORA FOR MASTITIS IN COWS

Maria A. Ladanova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-2195-6752  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Mastitis in cows is currently a pathology that causes great economic damage to livestock farms around the world. The quantitative and qualitative indicators of milk are decreasing. Prevention and treatment of breast inflammation in cows is one of the main tasks of veterinarians. For successful treatment, it is necessary to understand the etiology, especially in infectious mastitis. In order to determine the pathogenic microflora that causes mastitis in cattle, we conducted a bacteriological study of 10 milk samples from cows with breast inflammation in one of the livestock farms of the North-Western region. For the bacteriological study of milk, each sample was taken into a sterile disposable plastic container, the first trickles of milk were pre-deposited. As a result of the conducted studies, mastitis in cows caused by different microorganisms is observed, it follows that not only the farm has its own microbial landscape, but in each case different microorganisms cause mastitis. Cultures of conditionally pathogenic microflora - enterobacteria, coccoid microflora – were isolated from the material. Cultures of *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and other pathogenic micro-

flora were not isolated in any sample. High resistance of staphylococci to antibacterial drugs of different groups was revealed. Based on the data obtained, it is worth noting the need for a bacteriological study before each appointment of mastitis treatment in cattle, especially during antibacterial therapy. It is necessary to take into account the developing resistance in pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms. It is also important to note the relevance of creating a drug for the specific prevention of mastitis of cows of bacterial etiology.

**Key words:** mastitis, microflora, bacteriological research, staphylococci, streptococci.

#### REFERENCES

1. Bagmanov M.A. Nikulshina Yu.B. Etiological factors of mastitis in cows / M.A. Bagmanov, Yu.B. Nikulshina // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2003. - No. 2. - S. 75–76.
2. Bala S.S. Biological properties of the microflora isolated from the milk of cows with clinical and subclinical forms of mastitis // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2010 - S.287-289.
3. Vasiliev V.G. Syringe for the treatment of cows with mastitis / V.G. Vasiliev, T.N. Vasilyeva, V.V. Vasiliev // Veterinary. - 2005. - No. 4. - S. 34–36.
4. MUK 4.2.1890-04. Determination of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs. - M.: Federal Cen-

- ter for State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of Russia, 2004. - 91 p.
5. Determination of the sensitivity of microorganisms to antimicrobial drugs: Clinical recommendations: Approved at an expanded meeting of the Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy (Moscow, May 15, 2017) and an expert meeting of the profile commission in the specialty "Clinical microbiology and antimicrobial resistance" (Sochi, 10/18/2017)
6. Tatarchuk O.P. New approaches to the treatment of cows with mastitis // Veterinary. - 2004. - No. 11. - S. 8–9.
7. Shook, G. Genetic improvement in mastitis resistance thorough selection against somatic cell count / G. Shook // Kielemilchw. Forsch. Ber. – 2006. - №4.

УДК: 582.282.232

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.66

## САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ *GEOTRICHUM CANDIDUM*

Смирнова Любовь Ивановна, канд. ветеринар. наук, доц.,  
Крайнова Александра Александровна, студент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

В представленной работе изучили санитарно-микробиологическое, ветеринарное и медицинское значение мицелиального гриба *Geotrichum candidum*. Определили его морфологические, культуральные и тинкториальные свойства, оптимизировали методику идентификации плесневых грибов в скотч-препарате. Получили и изучили чистую культуру геотрихума при исследовании кисломолочного продукта мацони. Определили количество гифов плесневого гриба по Ховарду, провели оценку качества и степени порчи пищевого продукта жидкой консистенции.

**Ключевые слова:** *Geotrichum candidum*, плесневые грибы, молочные продукты, мацони.

### ВВЕДЕНИЕ

Молочная плесень (*Geotrichum candidum*) – это мицелиальный плесневый гриб, филогенетически близкий к дрожжеподобным грибам. Его относят к гифомицетам (дейтеромицетам или несовершенным грибам (*fungi imperfecti*)). Под микроскопом геотрихум имеет сходство и с мицелиальными, и с типичными дрожжеподобными грибами. Гифы геотрихума септированные, сильно ветвящиеся, при дальнейшем развитии они почти полностью распадаются на конидии (артроспоры) в форме параллелепипеда[2]. Под микроскопом артроспоры выглядят прямоугольными «кирпичиками» с плоскими или (в старых культурах) закруглёнными концами размером 6–12µm x 3–6µm, хорошо окрашивающимися по Граму в тёмно-фиолетовый цвет (положительно). У *Geotrichum candidum* есть редкий телеоморф, *Galactomyces geotrichum*, образующий голые аски с одной аскоспорой в каждом[3]. Этот плесневый гриб вызывает порчу кисломолочных продуктов: сметаны, простокваши, сливок, масла, йогуртов, мацони. Часто он поражает также различные рассолы, квашеные пищевые продукты, например, квашеную капусту, солёные огурцы и

грибы. *G. candidum* образует на поверхности пищевого продукта сухую, белую, складчатую, матовую плёнку, налеты, которые можно заметить невооруженным глазом. В дальнейшем пищевой продукт, пораженный молочной плесенью, подвергается ферментации, размягчению, теряет структуру и потребительскую ценность.

В пищевом производстве геотрихум считается санитарно-показательным микроорганизмом – он выступает в качестве хорошего индикатора неудовлетворительного санитарно-гигиенического состояния пищевых предприятий, так как им часто бывают контаминированы производственные линии. Геотрихум обнаружен не только в пищевых продуктах, но и в других местах обитания: почва, воздух, вода, естественная микрофлора кишечника млекопитающих, включая человека, и растительные ткани[3].

*G. candidum* может вызывать не только порчу пищевого продукта, но и, в редких случаях, болезнь людей и животных – геотрихоз. В организме и на коже здорового человека или животного *G. candidum* спокойно существует и не вызывает никаких проблем со здоровьем. Нормальный микробиоценоз кожи, слизистых оболочек чело-



века и животных и высокий иммунный статус позволяют сдерживать развитие условно патогенных микроорганизмов. Однако при сбое иммунной защиты, например при сахарном диабете и лейкозах, а также после терапии антибиотиками и цитостатиками возможно возникновение заболевания в виде системного микоза. Чаще всего поражаются дыхательные пути. Лёгочный геотрихоз по симптомам похож на вторичный туберкулёз. При этом наблюдается повышение температуры, кашель с густой, серо-белой мокротой, а иногда даже с кровью, хрипы при дыхании, учащение пульса, лейкоцитоз.

Оральный и вагинальный геотрихоз, при котором в соответствующих органах и тканях образуется белый налёт и возникает зуд и жжение, напоминает кандидоз, вызванный дрожжевым грибом *Candida albicans* (молочницу). Дифференциацию можно провести с помощью микроскопического анализа. Вагинальный геотрихоз часто встречается у беременных женщин и грудных детей, новорожденных животных, ассоциируется с вагинитом. При желудочно-кишечном геотрихозе наблюдается энтероколит. Кожный геотрихоз может проявляться в двух вариантах: поверхностном и глубоком. Поверхностные формы данного микоза наблюдаются на кожных складках, в том числе в области молочных желез, в паху, перианально и между пальцами. Глубокая форма проявляется в виде узелков, поверхностных опухолей или язв на ногах, лице и руках.

Диагностика геотрихоза производится после отбора биологического материала (мазков) и его посева на среды для плесневых и дрожжевых грибов, с дальнейшим культивированием и микроскопией полученной культуры. Образование белых пушистых колоний в значительных количествах — показатель того, что у пациента может быть геотрихоз. При микроскопии колоний наблюдают септированные гифы, распадающиеся на характерные прямоугольные конидии (артроспоры). Ещё один способ дифференциации и идентификации для *G. candidum* - селективный метод культивирования, основанный на резистентности этих грибов к новобиоцину и углекислому газу. Геотрихоз обычно имеет хороший прогноз, и пациенты, как правило, успешно выздоравливают после адекватной противомикотической терапии.

Некоторые штаммы молочной плесени *G. candidum* используют в производстве пищевых продуктов, таких как сыр Камамбер, Сен-Нектер, Реблшон и другие.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В качестве исследуемого материала был взят приобретённый в розничной торговой сети кисломолочный продукт мацони с истекшим сроком годности. Были сделаны мазки из мацони и окрашены метиленовым синим, а также по Граму. Произведён посев на мясо-пептонный агар, кандид-агар и среду Чапека. Посевы инкубировали в течение 5-7 суток при температуре 23-25°C. После получения и изучения колоний готовили из них неокрашенные скотч-препараты для определения морфологических свойств микроор-

ганизмов. Препараты микроскопировали при увеличении  $\times 400$  без иммерсии, с опущенным конденсором. Количественное определение плесневых фрагментов *G. candidum* проводили по методу Ховарда (Howard), разработанному для определения качества томатосодержащих продуктов, но впоследствии усовершенствованного и для некоторых других пищевых продуктов. Метод Ховарда основан на вычислении процента микроскопических полей с гифами плесневого гриба, которые превышают по размеру одну шестую диаметра поля зрения. Образец пищевого продукта для микроскопического анализа подготавливали в соответствии с методикой. Предметное стекло с препаратом пищевого продукта изучали микроскопически при увеличении 90-125-кратном увеличении. В этом случае каждое поле зрения занимает  $1,5 \text{ мм}^2$ . Производили подсчёт по репрезентативным полям зрения двух предметных стёкол, которые считаются позитивными, если более одной шестой диаметра поля покрывается не более, чем тремя гифами (отдельным гифом, гифом с его разветвлениями, общей длиной не более трёх гифов или общей длиной гифов в пучке плесени). Каждое поле регистрируется относительно гифов плесени как позитивное или негативное, а результат представляется как процент позитивных полей.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе исследования нами было определено наличие в продукте гифов молочной плесени (*G. candidum*) в 10% позитивных полей по Ховарду. На микрокартине можно увидеть гифы молочной плесени и микрофлору мацони: термофильные молочнокислые стрептококки *Streptococcus thermophilus*, болгарская палочка *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* и пробиотический штамм бифидобактерий *Bifidobacterium bifidum*. Гифы плесневых грибов состоят из продольных трубок с поперечными перегородками (септами) или без них. Данные гифы расположены парами, конидии еще не образованы. На момент приготовления мазков гифы не активно ветвятся, что может говорить о незначительной степени порчи молочного продукта. На мазке по Граму мацони, у которого прошло больше времени с даты окончания срока годности, гифы более длинные и их количество значительно больше.

На средах для плесневых грибов и на мясопептонном агаре после посева и культивирования выявлен рост молочной плесени. Колонии плесени образовали воздушный мицелий. Мицелий белый, ветвистый и бархатистый, разрастается по всем направлениям. Рост гриба происходил в течение 24 часов при комнатной температуре. Молочная плесень относится к высшим грибам, и поэтому образует многоклеточный септированный мицелий.

На микрокартине скотч-препарата можно увидеть, как воздушные гифы распадаются на конидии. Образовались артроконидии и микроконидии. Артроконидии по форме выглядят как длинные вытянутые закругленные палочки белого цвета. По бокам от артроконидий находятся микроконидии, которые имеют овальную форму и меньший размер в сравнении с артроконидия-



ми. Цвет микроконидий белый. Конидии имеют гладкую поверхность. Они плотно прилегают к друг другу и частично образуют цепочки.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Мицелиальный гриб *Geotrichum candidum* имеет большое санитарно-микробиологическое и медицинское значение, может быть возбудителем порчи пищевых продуктов, в том числе йогуртов и мацони, возбудителем геотрихоза человека и животных, санитарно-показательным микроорганизмом, а также применяется в качестве технической заквасочной микрофлоры при производстве некоторых сыров. В результате проведенного исследования из молочного продукта мацони была выделена чистая культура геотрихума, изучены его морфологические, тинкториальные и культуральные свойства, оптимизированы методики количественного подсчета фрагментов ги-

фов по Ховарду и микроскопии септированного мицелия и артроспор в скотч-препарате.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Блекберн Клив де В. Микробиологическая порча пищевых продуктов / Клив де В. Блекберн. – Санкт-Петербург : Профессия, 2008. – 784 с. – ISBN 978-5-93913-146-9
2. Смирнова Л.И. Микробиологическая безопасность объектов внешней среды и пищевых продуктов. Учебное пособие по санитарной микробиологии. / Л.И. Смирнова, А.А. Сухинин, Е.И. Приходько. – Санкт-Петербург : ВВМ, 2013. – 452 с. – ISBN 9785965107926
3. Potter I., Gente S., Vernoux, J., & Gueguen M. (2008). Safety assessment of dairy microorganisms: *Geotrichum candidum*. International Journal of Food Microbiology, 126(3), 327–332. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2007.08.021

### **SANITARY AND MICROBIOLOGICAL SIGNIFICANCE AND FEATURES OF IDENTIFICATION OF *GEOTRICHUM CANDIDUM***

*Lyubov I. Smirnova, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
Alexandra A. Krainova, student  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

In the presented work we have studied the sanitary-microbiological, veterinary and medical significance of the mycelial fungus *Geotrichum candidum*. Its morphological, cultural and tinctorial properties were determined, and the method of identifying mold fungi in the scotch preparation was optimized. Pure *Geotrichum candidum* culture was obtained and studied during the study of the fermented milk product matsoni, the number of hyphae of mold fungus was determined according to Howard, the quality and degree of spoilage of the food product of liquid consistency were assessed.

**Key words:** *Geotrichum candidum*, mold fungi, dairy products, matsoni.

## **REFERENCES**

1. Blackburn Clive de W. Food Spoilage Microorganisms / Clive de W. Blackburn. – Saint Petersburg : Profession, 2008. - 784 p. - ISBN 978-5-93913-146-9
2. Smirnova L.I. Microbiological safety of environmental objects and food products. Textbook on sanitary microbiolo-

- gy. / L.I. Smirnova, A.A. Sukhinin, E.I. Prikhodko. – Saint Petersburg : VVM, 2013. - 452 p. - ISBN 9785965107926
3. Potter I., Gente S., Vernoux, J., & Gueguen M. (2008). Safety assessment of dairy microorganisms: *Geotrichum candidum*. International Journal of Food Microbiology, 126(3), 327–332. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2007.08.021

УДК 616.98:579.843.95-07:636.5

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.68

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА ПТИЦ**

*Панкратов Сергей Вячеславович, канд.ветеринар.наук, доц.  
Абгарян Сусанна Рафиковна, канд.ветеринар.наук,*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

## **РЕФЕРАТ**

Исследования, проведенные во многих странах мира, свидетельствуют о значительной вариабельности вирулентных свойств пастерелл. Разнообразии сероваров возбудителя по антигенности и токсичности обуславливает ряд особенностей проявления пастереллеза птиц, особенно при ассоциированном течении, когда в одном хозяйстве циркулируют несколько возбудителей инфекционных болезней бактериальной и/или вирусной этиологии. При смешанных инфекциях у птиц наблюдают разнообразие клинических признаков, и в первую очередь, это проявление респираторного синдрома, который характеризуется поражением органов дыхания (синуситы, конъюнктивиты, ларингиты, трахеиты, бронхиты, пневмонии и аэросаккулиты) и отеком тканей в области подглазничных синусов, межжелудочного пространства и сережек.

Такая ситуация затрудняет возможность своевременно и оперативно проводить эффективные лечебно-оздоровительные и противоэпизоотические мероприятия. Тем не менее, выявить этиологию возникновения болезни необходимо в кратчайший срок, методично и комплексно с учетом эпизоотических данных, клинических признаков, патологоанатомических изменений и с обязательным подтверждением их лабораторными исследованиями.

В настоящее время лабораторные методы диагностики пастереллеза птиц регламентированы методическими указаниями (МУ) по лабораторной диагностике пастереллезов животных и птиц утвержденные главным управлением ветеринарии от 20 августа 1992 г. № 22-7/82.

Согласно утвержденным МУ лабораторная диагностика пастереллеза птиц включает в себя микроскопию мазков и отпечатков, выделение культуры пастерелл и их идентификацию, при необходимости

постановку биопробы.

При этом, следует отметить, что лабораторная диагностика пастереллеза согласно МУ довольно трудоемкий и длительный процесс.

Помимо изложенных в МУ методов в настоящее время в лабораторной практике для диагностики пастереллеза птиц очень широко и успешно используется серологический метод – иммуноферментный анализ (ИФА) и молекулярно-биологический метод – полимеразная цепная реакция (ПЦР), которые не отражены в утвержденных МУ, но при этом позволяют относительно просто и быстро получить достоверный результат.

**Ключевые слова:** Пастереллез птиц, лабораторная диагностика, ИФА, ПЦР.

## **ВВЕДЕНИЕ**

На сегодняшний день без узкой специализации промышленного птицеводства, концентрации поголовья на ограниченных территориях, а также использования селекционно-выведенных и высокопродуктивных кроссов птиц, невозможно в полном объеме удовлетворить потребность населения в птицеводческих продуктах [5].

Такая организация современного птицеводства с использованием интенсивных технологий выращивания приводит к снижению резистентности и повышенной восприимчивости птиц к болезням различной этиологии, которые в совокупности с изменением вирулентных свойств возбудителей провоцируют развитие смешанных инфекций [1,5, 7].

При смешанных инфекциях у птиц наблюдаются разнообразие клинических признаков, и в первую очередь, это проявление респираторного синдрома [1, 7].

Рассматривая причины возникновения респираторного синдрома бактериальной этиологии наряду с возбудителями микоплазмоза, гемофилеза и орнитобактериоза особое значение в развитии данной патологии занимает возбудитель пастереллеза птиц ослабленной вирулентности [1, 5, 7, 10].

Пастереллез птиц (холера) это бактериальная болезнь наносящая существенный экономический ущерб промышленному птицеводству. Возбудителем болезни является *P. multocida*. Обычно пастереллез протекает в септической форме, вызывая высокую заболеваемость и смертность (60-80%), но в последнее время все чаще протекает в хронической, субклинической и ассоциированной форме.

Наиболее восприимчивы к пастереллезу взрослая птица всех одомашненных видов (куры, индейки, утки, гуси, цесарки, фазаны, перепёлки, голуби и др.), а также большинство диких видов птиц. Молодняк до 15-17 недель болеет редко. После перебеливания птица долгое время остается носителем инфекции и является источником возникновения болезни, что осложняет проведение оздоровительных мероприятий [3, 3].

Диагноз на пастереллез птиц, как и на все инфекционные болезни необходимо ставить комплексно, с учетом эпизоотологических данных, клинических признаков, данных патологоанатомических изменений с обязательным подтверждением лабораторными исследованиями. [3, 5, 7]

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для написания статьи были использованы актуальные отечественные и иностранные литературные источники, а также данные собственных исследований.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В настоящее время лабораторные методы диагностики пастереллеза птиц регламентированы в МУ по лабораторной диагностике пастереллезов животных и птиц утвержденные главным управлением ветеринарии от 20 августа 1992 г. № 22-7/82.

Согласно утвержденным МУ лабораторная диагностика пастереллеза птиц включает в себя микроскопию мазков и отпечатков, выделение культур пастерелл и их идентификацию, при необходимости постановку биопробы.

Для диагностики пастереллеза у птиц в лабораторию направляют, кроме свежих трупов, 5 - 6 живых птиц с явными признаками болезни. Больную птицу убивают в лаборатории и делают высевы из костного мозга, сердца, печени и селезенки.

Посевы из патологического материала, делают в МПБ и на МПА или бульон и агар Хоттингера рН 7,2 - 7,4 с добавлением 10 % нормальной сыворотки крови лошади или 5 - 10 % аминокептида-2.

Одновременно с посевами из каждого органа делают мазки-отпечатки.

В мазках из патологического материала пастереллы выглядят в виде овоидов или коротких палочек с закругленными концами и заметной биполярностью, вокруг которых может быть видна прозрачная капсула.

В жидких питательных средах рост пастерелл сопровождается сначала слабым помутнением, затем через 24 - 36 часов возможно просветление среды и выпадение на дно пробирки осадка, поднимающегося при встряхивании в виде косички.

На плотных средах пастереллы растут в виде прозрачных, средней (диаметром до 3 мм), округлых с ровными краями колоний слизистой консистенции, серого цвета.

Идентификацию выделенных культур пастерелл проводят по ферментативным свойствам и подвижности. Патогенность выращенных культур определяют на белых мышках.

Согласно МУ от 20 августа 1992 г. № 22-7/82 диагноз на пастереллез птиц считают установленным в следующих случаях:

♦ если из патологического материала выделены культуры со свойствами, характерными для возбудителя пастереллеза, и установлена патогенность этих культур на лабораторных животных;

♦ если наблюдается гибель хотя бы одного лабораторного животного из двух зараженных с последующим выделением из органов павшего животного, культуры со свойствами, характерными для возбудителя пастереллеза, даже если в посевах из исходного материала культуры возбудителя не выделено [4].

При этом, следует отметить, что лабораторная диагностика пастереллеза согласно МУ довольно трудоемкий и длительный процесс.

Помимо изложенных в МУ методов в настоящее время для диагностики пастереллеза птиц очень широко используется серологический метод – ИФА и молекулярно-биологический метод – ПЦР [2, 8, 9].

ИФА занял прочное место в лабораторной диагностики пастереллеза птиц. Так тест системы ИФА производства IDEXX, BioChek и ID.vet достаточно широко используются в промышленном птицеводстве и являются незаменимым инструментом для серологической диагностики пастереллеза птиц, а также определения уровня поствакцинального иммунитета и эффективности проведенной вакцинации птиц [2, 6].

Использование ИФА на сегодняшний день является доступным, надежным, автоматизированным, простым в использовании инструментом, позволяющим получить быстро, стабильно достоверный результат.

Высочайшая специфичностью и чувствительностью тест систем ИФА для определения антител к *P. multocida* исключает перекрестные иммунные реакции и обеспечивает получение достоверных результатов, а разработанные специальные компьютерные программы для наборов ИФА обеспечивают обработку и графический вывод полученных результатов, а также облегчают их анализ и интерпретацию [2].

На ряду с ИФА на сегодняшний день для диагностики инфекционных болезней широко используется метод ПЦР. К преимуществам использования ПЦР относится возможность определить возбудителя в пробах патологического материала, хранившихся более 3 дней, пробах, контаминированных другими патогенными агентами, а также в патологическом материале, полученном от птиц, прошедших антибиотикотерапию.

При диагностике пастереллеза молекулярно-биологическим методом наиболее часто используют ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ) и ПЦР с электрофоретической детекцией. ПЦР позволяет с высокой специфичностью и аналитической чувствительностью, выделить ДНК возбудителя, используя видоспецифические праймеры. для выявления генов, ассоциированных с вирулентностью *P. multocida*.

На сегодняшний день в геноме *P. multocida* выявлено 104 гена, ассоциированных с вероятными факторами вирулентности данного микроорганизма (наличие капсулы, дермонекротического токсина, адгезинов, протектинов, гиалуронидазы, железотранспортирующих протеинов) [8]. Например, в результате расшифровки нуклеотидной последовательности второго региона локуса синтеза капсулы *P. multocida* и идентификации уникальных для каждой капсульной группы генов, кодирующих белки, вовлеченных в синтез группоспецифичных капсульных полисахаридов, стало возможно при помощи ПЦР получать результаты по гено-

типированию капсульных групп *P. multocida* [9].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что на ряду с методами лабораторной диагностики утвержденных МУ от 20 августа 1992 г. № 22-7/82 в настоящее время в лабораторной практике очень широко и эффективно для диагностики пастереллеза птиц используют ИФА и ПЦР, которые позволяют относительно просто и быстро получить достоверный результат.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Абгарян С.Р. Молекулярно-биологическая диагностика респираторных болезней птиц/С.Р. Абгарян, Н.В. Никитина, А.Н. Семина // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – №3. – С. 11-15.
2. Бакулин В.А., Хлебалина (Иванова) А.С., Никитина Н.В., Явдошак Л.И., Рождественская Т.Н., Панкратов С.В. Иммунологические методы с применением меченых компонентов. Санкт-Петербург, 2021. 52 с.
3. Борисенкова А.Н. Биологические свойства пастерелл, выделенных при респираторном синдроме птиц / Борисенкова А.Н., Рождественская Т.Н., Лебедева А.И., Новикова О.Б.// Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2007. – № 3. – С. 39-40.
4. Лабораторная диагностика пастереллезозов животных и птиц. Методические указания // Главное управление ветеринарии 20 августа 1992 г. № 22-7/82
5. Панкратов С.В. Респираторный синдром птиц. Этиология, диагностика, меры борьбы и профилактики / Панкратов С.В., Сухинин А.А., Рождественская Т.Н., Рузина А.В. // Птица и птицепродукты. – 2021. – №4. – С. 34-36.
6. Рождественская Т.Н. Современные подходы в изготовлении инактивированных вакцин против пастереллеза птиц / Рождественская Т.Н., Каримова Л., Панкратов С.В., Рузина А.В., Томина Е.В. // Аграрная наука. – 2022. – № 7-8. – С. 80-85.
7. Рождественская Т.Н. / Респираторный синдром - открытые ворота для инфекции / Рождественская Т.Н., Панкратов С.В., Рузина А.В., Новикова О.Б. // Птица и птицепродукты. – 2020. – №6. – С. 40-42.
8. Семина А.Н. Изучение генома *Pasteurella multocida* для специфического определения в птицеводстве / Семина А.Н. // Эффективное животноводство. – 2020. – №4 (161). – С. 142-143.
9. Smith E. Genomic diversity and molecular epidemiology of *Pasteurella multocida* / Smith E., Miller E., Aguayo J.M., Figueroa C.F., Nezworski J., Studniski M., Wileman B., Johnson T. // PLoS One. – 2021. – Apr 6; 16(4):e0249138.
10. Сулян О.С. Ассоциированная устойчивость к полимиксину и бета-лактамам *Escherichia coli*, выделенных от людей и животных/ Сулян О.С., Агеевец В.А., Сухинин А.А., Агеевец И.В., Абгарян С.Р., Макавичик 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.

### **MODERN APPROACHES IN THE DIAGNOSIS OF AVIAN PASTEURELLOSIS**

*Sergey V. Pankratov, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
Susanna R. Abgaryan, PhD of Veterinary Sciences  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*



Studies carried out in many countries of the world demonstrate considerable variability in the virulence properties of pasteurellosis. The variety of antigenicity and toxicity serovars of the pathogen determines a number of specific features of display of poultry pasteurellosis, especially in associated infections when several causative agents of infectious diseases of bacterial and/or viral etiology circulate in one farm. In mixed infections, birds show a variety of clinical signs, most notably a respiratory syndrome characterized by respiratory involvement (sinusitis, conjunctivitis, laryngitis, tracheitis, bronchitis, pneumonia, and aerosacculitis) and tissue swelling in the suborbital sinuses, intermandibular spaces, and ear flaps.

This situation makes it difficult to timely and promptly conduct effective therapeutic and anti-epizootic measures. However, it is necessary to identify the etiology of the disease as soon as possible, methodically and comprehensively, taking into account epizootic data, clinical signs, pathological anatomical changes and with obligatory confirmation by laboratory tests.

At present time laboratory methods for diagnostics of avian pasteurellosis are regulated by Methodical instructions (MI) on laboratory diagnostics of pasteurellosis of animals and birds approved by the Chief Veterinary Department on August 20, 1992 № 22-7/82.

According to the approved MI, the laboratory diagnosis of avian pasteurellosis includes microscopy of smears and fingerprints, isolation of pasteurella cultures and their identification, and, if necessary, bioassaying.

It should be noted that the laboratory diagnosis of pasteurellosis according to the MI is a laborious and time-consuming process.

Apart from the methods described in the MI, the serological method - enzyme immunoassay (ELISA) and molecular biological method - polymerase chain reaction (PCR) are currently widely and successfully used in laboratory practice for diagnosis of avian pasteurellosis, which are not reflected in the approved MI, but allow relatively simple and rapid reliable results.

**Key words.** Avian pasteurellosis, laboratory diagnosis, ELISA, PCR.

#### REFERENCES

1. Abgaryan S.R. Molekular biological diagnostics of respiratory diseases in birds/ S.R. Abgaryan, N.V. Nikitina., A.N. Semina // International Veterinary Bulletin. – 2019. – №3. – P. 11-15.
2. Bakulin V.A., Khlebalina (Ivanova) A.S., Nikitina N.V., Yavdoshak L.I., Rozhdestvenskaya T.N., Pankratov S.V. Immunological methods using labeled components. St. Petersburg, 2021. 52 c.
3. Borisenkova A.N. Biological properties of Pasteurella isolated in respiratory syndrome of birds / Borisenkova A.N., Rozhdestvenskaya T.N., Lebedeva A.I., Novikova O.B. // Russian Veterinary Journal. Farm animals. – 2007. – № 3. – C. 39-40.
4. Laboratory diagnosis of pasteurellosis of animals and birds. Guidelines // Main Veterinary Administration August 20, 1992 № 22-7/82
5. Pankratov S.V. Respiratory syndrome of birds. Etiology, diagnosis, control and prevention measures / Pankratov S.V., Sukhinin A.A., Rozhdestvenskaya T.N., Ruzina A.V. // Poultry and poultry products. – 2021. – №4. – C. 34-36.
6. Rozhdestvenskaya T.N. Modern approaches in the manufacture of inactivated vaccines against avian pasteurellosis / Rozhdestvenskaya T.N., Karimova L., Pankratov S.V., Ruzina A.V., Tomina E.V. // Agrarnaya Nauka. – 2022. – № 7-8. – C. 80-85.
7. Rozhdestvenskaya T.N. Respiratory syndrome - an open gate for infection / Rozhdestvenskaya T.N., Pankratov S.V., Ruzina A.V., Novikova O.B. // Poultry and poultry products. – 2020. – №6. – C. 40-42.
8. Semina A.N. Study of the Pasteurella multocida genome for specific determination in poultry farming/ A.N.Semina//Effective animal husbandry. – 2020. – №4 (161). – C. 142-14.
9. Smith E. Genomic diversity and molecular epidemiology of Pasteurella multocida / Smith E., Miller E., Aguayo J.M., Figueroa C.F., Nezworski J., Studniski M., Wileman B., Johnson T. // PLoS One. – 2021. – Apr 6; 16 (4):e0249138.
10. Sulyan O.S. Associated resistance to polymyxin and beta-lactams of Echerichia coli isolated from humans and animals / Sulyan O.S., Ageevets V.A., Sukhinin A.A., Ageevets I.V., Abgaryan S.R., Makavchik S.A., Kamenev O.A., Kosyakova K.G., Mrugova T.M., Popov D.A., Puchenko O.E., Sidorenko S.V. // Antibiotics and chemotherapy. – 2021. – T.66. – №11-12. – C. 9-17.

**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**





## МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ В ДИАГНОСТИКЕ И ПРОГНОЗЕ ТЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО И КЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОЗ ПОСЛЕ ОКОТА

Племяшов Кирилл Владимирович<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.,

Филатова Алена Владимировна<sup>2</sup>, канд.биол.наук, доц.,

Сандакчи Дарья Николаевна<sup>2</sup>, аспирант,

Авдеенко Владимир Семенович<sup>1</sup>, д-р.ветеринар. наук, проф.

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

<sup>2</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, Россия

### РЕФЕРАТ

Установлены в процессе диспансеризации у 27,69±1,79 % коз в начале лактации симптомокомплекс воспалительного процесса в вымени. В ранний послеродовой период у больных коз катаральным или серозным маститом установлено снижение буферных оснований, концентрация глюкозы и коэффициент ВН/ АсАс. Содержание общего белка снижено в 1,22 раза, а уровень альбуминов понижен в 1,51 раза. Показатели АсАТ и АЛАТ, ШФ, при катаральном мастите снижены, а показатели ЛДГ повышены относительно других групп изучаемых животных, что свидетельствует о включении в патологический процесс дестабилизации обмена метаболитов при функционировании печени. Уровень церулоплазмينا колебался от 7,97 до 141,6 мг/дл, в крови больных коз клиническим маститом, в то время как субклиническим маститом от 6,74 до 89,14 мг/дл, а в группе контроля (клинически здоровых) находился в диапазоне от 9,32 до 46,137 мг/дл. Получены достоверные различия по положительному тесту на уровень церулоплазмينا и С-реактивный белок у больных коз маститом. У больных коз субклиническим маститом уровень исследуемых гормонов находился в пределах доверительного интервала, что позволяет считать доказанным гормональный дисбаланс причиной субклинического, катарального, серозного мастита и вероятности гормон зависимости воспаления вымени у коз вскоре после родов У животных при выявлении субклинического мастита и с клиническими признаками катарального или серозного мастита установили повышение уровня диеновых конъюгатов в 1,87 раза, а концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряжённых триенов в 1,75 раза, на 38,0% концентрации стабильных метаболитов оксида азота и снижение на 13,1% содержания витамина Е. Показатели содержания в крови прогестерона и эстродиола, а также системы «ПОЛ-АОЗ» обладают достаточно высокой диагностической ценностью, позволяющих осуществлять контроль течения патологического процесса в вымени коз и вести мониторинг протокола лечения.

**Ключевые слова:** мастит, биохимия крови, статистика.

### ВВЕДЕНИЕ

Козоводство, как одна из отраслей животноводства даёт народному хозяйству ценную продукцию: диетические продукты питания - молоко и мясо, пух, однородную шерсть, шкуры [2, 9]. В современных условиях ведения молочного козоводства отмечается чрезмерное функциональное напряжение организма лактирующего животного, его различных органов и систем, [1, 8]. В результате метаболических изменений в организме молочных коз, происходит нарушение течения послеродового периода, что является основным механизмом развития воспаления вымени в начальный период лактации [6, 10]. В настоящее время многие вопросы функционирования системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» по данным [4, 7] касающихся состояния метаболических процессов и морфологических изменений в системе моногенеза в организме лактирующих коз при наличии клинических форм и субклинического мастита ещё не изучены. В настоящее время данная проблема недостаточно

освещена в научной литературе, несмотря на ее практическую значимость [3, 5, 11].

Цель работы установить метаболические изменения у молочных коз после окота при различных формах течения воспаления вымени.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью проведения лабораторных исследований отбирали образцы крови из-под хвостовой вены коз до кормления животных. Общее содержание кетоновых тел и их фракций определяли йодометрическим методом. Автоматическим газоанализатором АУБ 995-8 (Австрия) дополнительно определяли показатель водородных ионов с точностью ±0,003. Для гематологического скрининга применяли ветеринарный автоматический гематологический анализатор крови Абакус Джуниор Pse 90 Vet (Automatic Veterinary, Германия) и биохимический анализатор крови Chem Well combi Models 2902 and 2910 (USA, Florida). Определение уровня церулоплазмينا осуществляли с помощью набора реагентов (Италия, SENTINEL DIAGNOSTICS) для количественного

определения в сыворотке и плазме крови иммунотурбидиметрическим методом и автоматического планшетного анализатора для ИФА (Германия, Human GmbH). Для калибровки использовали калибратор плазменных белков Plasmoproteins Cal (Италия, SENTINEL DIAGNOSTICS) в разведениях 1,1:2,1:4,1:8. Концентрацию в пробах определяли при помощи калибровочного графика по значению оптической плотности пробы. Качественное определение содержания С-реактивного белка проводили методом латекс-агглютинации при помощи набора реагентов (Россия, ООО «ОЛБЕКС ДИАГНОСТИКУМ»). Кроме того, в крови больных животных проводили исследование по определению первичных и промежуточных продуктов пероксидации липидов путем оценки содержания изолированных двойных связей, кетодиенов и сопряженных триенов (КДиСТ) и диеновых конъюгатов (ДК); вторичных продуктов пероксидации липидов – путем оценки содержания манолового диальдегида (МДА). Всего в исследовании было задействовано 25 больных лактирующих коз клиническим и 20 коз с субклиническим маститом. Метаболический стресс диагностировали при содержании общих кетоновых тел в крови более 1,033 ммоль/л и соотношении кетоновых фракций ВН/АсАс менее чем 6:1.

При статистической обработке использовали пакет программ STATISTICA (StatSoft Inc., США, версия 7.0). При оценке значимости количественных показателей использовали непараметрический аналог t-теста – тест Манна-Уитни. Оценку значимости различий между тремя группами количественных показателей проводили с помощью рангового однофакторного анализа Крускала-Уоллиса. Критический уровень значимости принимали равным 0,05 и 0,01. Чувствительность диагностического метода ( $Se$ , sensitivity), которая характеризует процент достоверных результатов среди всех проведенных тестов, рассчитывали по формуле:  $Se = x / (x + y) \times 100\%$ , где:  $x$  – количество коз с положительным результатом теста субклинического мастита;  $y$  – количество животных с отрицательным результатом теста в той же подгруппе. Для статического анализа полученных данных использовался стандартный пакет программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 для Windows.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Анализ результатов биохимического исследования крови полученных от больных коз маститом, положительно реагирующих на кетоновые тела в моче свидетельствует о том, что наблюдается повышение уровня кетоновых тел выше референсных значений в 2,3 раза и их фракций — АсАс (ацетоуксусная кислота с ацетоном, ммоль/л) и ВН ( $\beta$ -оксимасляная кислота, ммоль/л) соответственно в 5,9 раза и 1,5 раза, снижение буферных оснований, концентрации глюкозы, а также коэффициента отношения ВН/АсАс. Наиболее высокие значения показателей ОКТ (общие кетоновые тела, ммоль/л), ВН и ВН/АсАс отмечались у больных коз клиническими формами мастита. На основании выше изложенного, можно сделать вывод, что жировая инфильтрация печени, со-

провождается повышением в крови уровня наиболее токсической фракции кетоновых тел — АсАс, снижением концентрации ОКТ, ВН и коэффициента ВН/АсАс.

Полученный цифровой материал динамики протеинограммы у больных коз субклиническим и клиническим (катаральным и серозным) маститом отражен в данных таблицы 1.

В начале заболевания при катаральной форме течения мастита снижается уровень альбуминов, повышается уровень  $\alpha$  -- глобулинов. При этом альбумины у больных коз маститом катаральным маститом снижены в 1,33 раза, данные статистически достоверны. При проявлении симптомов серозной формы течения уровень альбуминов снижен в 1,51 раза.

Полученный цифровой материал изменения показателей щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы отражены в данных рисунка 1.

Практически у всех больных маток маститом (85,71%) содержание щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы было повышено. Данные по изменению содержания АсАТ и АлАТ в крови больных коз представлены в таблице 2.

Показатели АсАТ и АлАТ, ШФ, при катаральном мастите снижены, а показатели ЛДГ повышены относительно других групп изучаемых животных, что свидетельствует о включении в патологический процесс дестабилизации обмена метаболитов при функционировании печени.

Для определения значимости метаболических показателей, как диагностических критериев, позволяющих предполагать наличие мастита различной степени течения у коз определялась, как доля коз с патологией, у которых отмечался позитивный результат, когда истинная болезнь совпадает с положительным результатом, а ложноотрицательные случаи, когда у больных был получен отрицательный результат, таблица 3.

Представленные данные в таблице 2 свидетельствуют о том, что биохимические показатели обладают достаточно высокой диагностической ценностью. Так снижение кортизола менее 20,0 нг/мл, Jg G и ЛДГ менее 80,0 Ед./л. Проведенный иммунотурбидиметрическим методом ИФА позволил получить данные об уровнях церулоплазмينا. Установлено, что уровень церулоплазмينا колебался от 7,97 до 141,6 мг/дл, в крови больных коз клиническим маститом, в то время как субклиническим маститом от 6,74 до 89,14 мг/дл, а в группе контроля (клинически здоровых) уровень церулоплазмينا находился в диапазоне от 9,32 до 46,137 мг/дл, (рисунок 2).

При проведении сравнительного анализа всех трех групп было выявлено достоверно значимое отличие ( $p < 0,01$ ). При сравнении среднего уровня церулоплазмينا в основных группах больных коз серозным маститом с катаральным маститом было выявлено статистически значимое различие между больными козами с выявленными маркерами острого патологического процесса ( $p < 0,05$ ). Проведенные исследования в обеих подгруппах основной группы больных козами разными формами течения мастита (серозный, катаральный и субклинический) положительный результат был

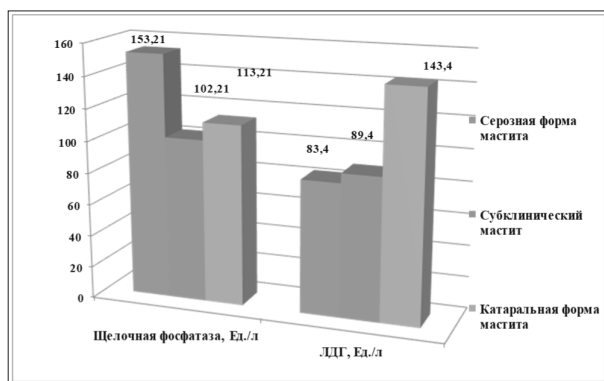


Рисунок 1. Графическое изображение концентрации щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы в плазме крови больных коз маститом.

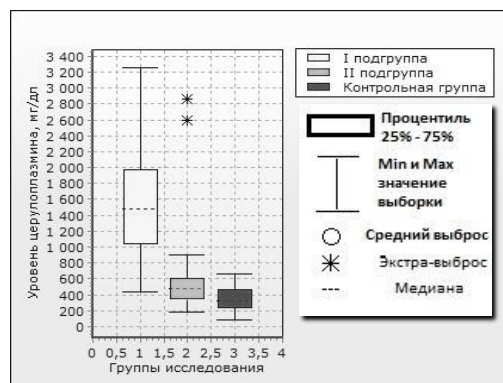


Рисунок 2. Межгрупповые различия уровня церулоплазмينا в сыворотке крови.

Таблица 1.

Показатели протеинограммы крови у больных коз клиническим маститом, мкмоль/л

Показатели	Альбумины,	$\alpha$ -глобулины	$\beta$ -глобулины	$\gamma$ -глобулины
Катаральный мастит, (n=15)	53,12±1,21*	0,19±0,05	0,09±0,01	0,30±0,22**
Серозный мастит, (n=10)	50,01±1,06*	0,17±0,03*	0,10±0,05	0,32±0,19*
Субклинический мастит, (n=20)	57,42±0,87	0,12±0,08	0,10±0,09	0,36±0,20
Клинически здоровые, (n=17)	58,1±1,01	0,11±0,01	0,11±0,05	0,37±0,11

Таблица 2.

Изменения в содержании АсАТ и АлАТ в крови у при заболевании коз маститом.

Показатели	АсАТ, Ед./л	АлАТ, Ед./л
Катаральный мастит, (n=15)	87,12±12,12**	40,11±0,45*
Серозный мастит, (n=10)	84,12±12,31**	38,33±0,48**
Субклинический мастит, (n=20)	107,12±16,42*	53,23±0,32
Клинически здоровые, (n=17)	124,42±12,76	55,31±0,50

Таблица 3.

Диагностическая значимость некоторых биохимических показателей у больных коз маститом.

Показатели	Чувствительность	Специфичность	Прогностическая ценность положительного результата	Прогностическая ценность отрицательного результата
Снижение кортизола менее 20,0 нг/мл	0,85	0,75	0,65	0,45
Снижение Jg G, мг/мл	0,85	0,85	0,85	0,75
Снижение ЛДГ менее 80,0 Ед./л	0,80	0,55	0,70	0,55

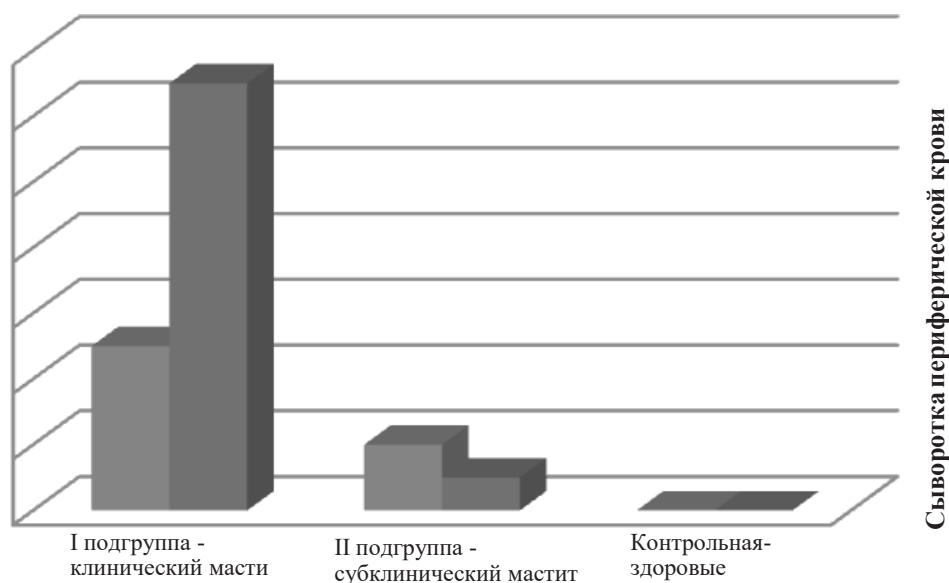


Рисунок 3. Межгрупповые различия уровня С-реактивного белка в сыворотке крови.

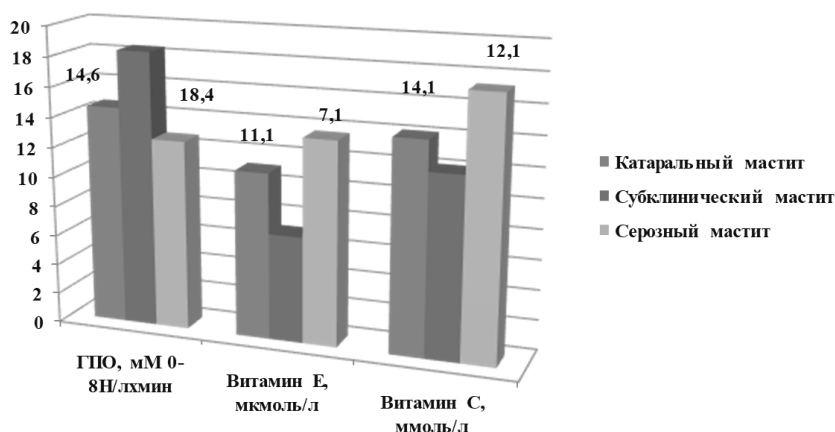


Рисунок 4. Графическое изображение показателей перексидации липидов и свободных радикалов у больных коз маститом.

Таблица 4. Некоторые показатели состояния перекисного окисления липидов у больных коз маститом

Показатели	Малоновый диальдегид, мкмоль/л	Каталаза, мМ Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> /лхмин	NO*, мкмоль/л
Серозный мастит, (n=10)	29,41±0,14*	35,32±0,94*	7,931±0,19*
Катаральный мастит (n=15)	31,52±0,17**	37,53±0,77*	8,222±0,13**
Субклинический мастит, (n=20)	29,32±0,12	31,86±1,04	6,977±0,19
Клинически здоровые, (n=17)	21,01±0,11	30,61±1,26	6,181±0,02

Таблица 5. Колебания первичных, промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в крови больных коз маститом, (n=20)

Показатели	α-токоферол, мкмоль/л	Ретинол, мкмоль/л	Супер-оксиддисмутаза, усл. ед.
Серозный мастит, (n=10)	4,312±0,44**	2,541±0,34**	3,043±0,37**
Катаральный мастит, (n=15)	5,673±0,32*	4,632±0,66*	5,465±0,54*
Субклинический мастит, (n=20)	7,926±0,62	5,967±0,84	7,432±0,76
Клинически здоровые, (n=17)	8,981±0,47	6,543±0,61	8,541±0,73

Таблица 6. Показатели изолированных двойных связей, диеновых конъюгатов, кетодиенов сопряженных триенов в крови больных маститом коз.

Показатели	Изолированные двойные связи усл. ед.	Диеновые конъюгаты, мкмоль/л	Кетодиенов и сопряженные триены, усл. Ед.
Серозный мастит, (n=10)	1,332±0,14**	0,323±0,07**	0,111±0,04**
Катаральный мастит, (n=15)	1,817±0,15*	0,611±0,04*	0,371±0,03*
Субклинический мастит, (n=20)	2,056±0,10*	0,759±0,11*	0,216±0,02**
Клинически здоровые, (n=17)	2,654±0,13	0,964±0,07	0,675±0,03

получен чаще, чем в контрольной, где не было выявлено ни одной положительной реакции на С-реактивный белок, рисунка 3.

Осуществленное исследование позволило получить достоверные различия по положительному тесту на С-реактивный белок в исследуемых группах ( $p > 0,05$ ).

Индекс соотношения прогестерона с эстрадиолом у животных, у которых установили катаральный мастит, оказался ниже, чем у коз, у которых протекал субклинический мастит, в 1,32 раза и в 1,21 раза в сравнении с серозным маститом.

При выполнении оценки содержания прогестерона и эстрадиола у больных коз субклиническим маститом, не было выявлено достоверно значимого отличия ( $p > 0,05$ ). Содержание прогестерона в группе больных коз субклиническим

маститом варьировало от 1,879 до 9,983 МЕ/л, а у коз с серозным маститом от 4,39 до 13,63 МЕ/л, с катаральным маститом от 5,87 до 14,84 МЕ/л в сравнении с показателями клинически здоровых коз – от 2,53 до 10,15 МЕ/л.

Обследовали уровень эстрадиола, который у больных коз субклиническим маститом варьировал от 72,174 до 938,65 пмоль/л, а в группе больных коз с серозным маститом от 68,47 до 1095,34 пмоль/л, у больных катаральным маститом от 80,26 до 995,25 пмоль/л, в сравнении с контрольной группой этот показатель находился в диапазоне от 82,54 до 975,89 пмоль/л.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что у больных коз субклиническим маститом уровень исследуемых гормонов находился в пределах доверительного интервала. Это



обстоятельство позволило считать доказанным у данных коз гормональный дисбаланс, следствием которого могли быть причиной субклинического мастита. У больных коз в случае катарального и особенно серозного мастита имеет место статистически достоверные уровни прогестерона и эстрадиола свидетельствующие о вероятности в большой степени гормонозависимой этиологии клинического мастита.

Показатели не ферментативного звена «ПОЛ-АОЗ» графически отражен на рисунке 4.

У больных коз серозным маститом, отмечали повышение концентрации в крови промежуточного продукта перекисидации липидов - ГПО и снижение витамина С и витамина Е. В целом наблюдается достоверная активизация системы антиоксидантной защиты, что может служить компенсаторным механизмом в результате нейтрализации воздействия промежуточных продуктов перекисного окисления липидов с проявлением оксидантного стресса.

У больных коз серозным маститом в крови фиксируется значительное возрастание промежуточного продукта перекисидации – манолового диальдегида и концентрации метаболитов оксида азота. Полученный цифровой материал изменения содержания ПОЛ-АОЗ в крови больных коз отражен в данных таблицы 4.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 5. Содержание в крови больных маститом коз содержание ретинола снижается с  $6,543 \pm 0,61$  мкмоль/л у здоровых до  $2,541 \pm 0,43$  мкмоль/л у больных серозным маститом, а уровень  $\alpha$ -токоферола в крови снижается в 2,83 раза.

Очень важным информативным показателем верификации серозного мастита оказался фермент супероксиддисмутаза параметры которого снижались с  $8,541 \pm 0,73$  до  $3,043 \pm 0,37$  усл. ед. данные в высокой степени достоверны у 85% коз. Анализ концентраций двойных связей в крови коз показал, что у больных животных катаральным маститом наблюдается их повышение в 1,43 раза, при субклинической форме течения – в 1,13%, а при проявлении – серозной формы - в 2,99 раза. Полученный цифровой материал показателей изолированных двойных связей, диеновых конъюгатов, кетодиенов сопряженных триенов в крови больных коз маститом отражен в данных таблицы 6.

Концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови больных коз статистически повышены, на статистическую достоверную разницу ( $p < 0,05$ ). Содержание манолового диальдегида при катаральной форме течения составляло -  $31,52 \pm 0,17$  мкмоль/л, а при проявлении серозной -  $29,41 \pm 0,14$  мкмоль/л.

## **ВЫВОДЫ**

♦ в ранний послеродовой период у  $27,69 \pm 1,79\%$  коз в процессе диспансеризации установили мастит различной степени тяжести течения: при серозном мастите наблюдается снижение буферных оснований и концентрации глюкозы, с катаральной фор-

мой мастита, а альбуминов понижен в 1,51 раза;

♦ уровень церулоплазмينا колебался от 7,97 до 141,6 мг/дл, в крови больных коз клиническим маститом, в то время как субклиническим маститом от 6,74 до 89,14 мг/дл, а в группе контроля (клинически здоровых) уровень церулоплазмينا находился в диапазоне от 9,32 до 46,137 мг/дл, получены достоверные различия по положительному тесту на уровень церулоплазмينا и С-реактивный белок;

♦ исследования в обеих подгруппах основной группы больных козами разными формами течения мастита (серозный, катаральный и субклинический) положительный результат был получен чаще, чем в контрольной, где не было выявлено ни одной положительной реакции на С-реактивный белок;

♦ у больных коз субклиническим маститом уровень исследуемых гормонов находился в пределах доверительного интервала, что позволяет считать доказанным гормональный дисбаланс причиной субклинического, катарального, серозного мастита и вероятности гормонзависимости воспаления вымени у коз вскоре после родов;

♦ у животных с клиническими признаками катарального мастита наблюдается повышение показателей перекисного окисления липидов в 1,43 раза, при субклинической форме течения – в 1,13%, а при проявлении – серозной формы - в 2,99 раз.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Авдеенко, В.С., Молчанов А.В., Булатов Р.Н. Применение антиоксидантных препаратов для профилактики гестоза суягных овец, козы, шерстяное дело. 2016. №1. С. 54-56.
2. Chandan K. K., Savita, R. Sashwati Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols Life sciences. – 2006. – V. 78, No 18. – С. 2088 – 2098.
3. Liesegang A, Staub T., Wichert B., Wanner M., Kreuzer M., Liesegang A. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2008. – No 92(3). – P. 292–302.
4. Johannigman, J.A., Davis, S.L., Miller et al. Prone positioning and inhaled nitric oxide: synergistic therapies for acute respiratory distress syndrome J. Trauma. - 2001. - Vol. 50(4). - P. 589-596.
5. Fouda T. A. Serum Copper Concentration and Immune Status of Sheep: Clinical and Laboratory Study / T.A. Fouda, M.A. Youssef, W. M. El – Deeb // Veterinary Research. – 2012. – No5. – P.16–21
6. Chandan K. K., Savita, R. Sashwati Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols Life sciences. – 2006. – V. 78, No 18. – С. 2088 – 2098.
7. Liesegang A, Staub T., Wichert B., Wanner M., Kreuzer M., Liesegang A. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2008. – No 92(3). – P. 292–302.
8. Jacques K. A. Selenium metabolism in animals. The relationship between dietary selenium form and physiological response. th. Science and Technology in the Feed Industry, Proc. 17 Alltech Annual Symp.

- Nottingham University Press. - 2001. - P. 319-348.  
9. Surai P. F., Dvorska J. E. Is organic selenium better for animals than inorganic sources? *Feed Mix*. - 2001. - Vol. 9. - P. 8-10.  
10. Johannigman, J. A., Davis, S. L., Miller et al. Prone positioning and inhaled nitric oxide: synergistic

therapies for acute respiratory distress syndrome *J. Trauma*. - 2001. - Vol. 50(4). - P. 589-596.  
11. Traber, G. Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective/ Traber, G. Maret, Stevens, F. Jan// *Free Radical Biology and Medicine*. - 2011. - V.51. No5. - C.1000-1013.

#### METABOLIC INDICATORS IN DIAGNOSTICS AND PREDICTION OF COURSE OF SUBCLINICAL AND CLINICAL MASTITIS IN GOATS AFTER PARTURITION

*Kirill V. Plemyashov<sup>1</sup>, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Professor*

*Alena V. Filatova<sup>2</sup>, PhD of Veterinary Sciences*

*Dary N. Sandakzi, PhD student*

*Vladimir S. Avdeenko<sup>1</sup>, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Professor*

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

*<sup>2</sup>Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Russia*

The symptom complex of the inflammatory process in the udder was established in the process of clinical examination in 27.69±1.79 percentage of goats at the beginning of lactation. In the early postpartum period, in sick goats with catarrhal or serous mastitis, a decrease in buffer bases, glucose concentration, and the VH/AcAc coefficient were found. The content of total protein is reduced by 1.22 times, and the level of albumin is reduced by 1.51 times. The indices of AST and ALT, CHF, with catarrhal mastitis are reduced, and the indices of LDH are increased relative to other groups of animals studied, which indicates that the destabilization of metabolite metabolism during the functioning of the liver is included in the pathological process. The level of ceruloplasmin ranged from 7.97 to 141.6 mg / dl, in the blood of goats with clinical mastitis, while with subclinical mastitis from 6.74 to 89.14 mg / dl, and in the control group (clinically healthy) was in range from 9.32 to 46.137 mg/dL. Significant differences were obtained in a positive test for the level of ceruloplasmin and C-reactive protein in goats with mastitis. In goats with subclinical mastitis, the level of the studied hormones was within the confidence interval, which allows us to consider hormonal imbalance as a proven cause of subclinical, catarrhal, serous mastitis and the likelihood of hormone dependence of udder inflammation in goats shortly after birth. In animals with subclinical mastitis and with clinical signs of catarrhal or serous mastitis, an increase in the level of diene conjugates by 1.87 times, and the concentration of intermediate products of ketodienes and conjugated triene's by 1.75 times. By 38.0% of the concentration of stable metabolites of nitric oxide and a decrease of 13.1% in the content of vitamin E. In the blood of progesterone and estradiol, as well as the LPO-AOD systems, have a sufficiently high diagnostic value, allowing monitoring the course of the pathological process in the udder of goats and monitoring the treatment protocol.

**Key words:** mastitis, blood biochemistry, statistics.

#### REFERENCES

1. Avdeenko V.S., Molchanov A.V., Bulatov R.N. The use of antioxidant drugs for the prevention of preeclampsia in pregnant sheep *Sheep, goats, woolen business*. 2016. №1. pp. 54-56.  
2. Chandan K. K., Savita, R. Sashwati Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols *Life sciences*. - 2006. - V. 78, No 18. - C. 2088 - 2098.  
3. Liesegang A, Staub T., Wichert B., Wanner M., Kreuzer M., Liesegang A. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. - 2008. - No 92 (3). - P. 292-302.  
4. Johannigman, J.A., Davis, S.L., Miller et al. Prone positioning and inhaled nitric oxide: synergistic therapies for acute respiratory distress syndrome *J. Trauma*. - 2001. - Vol. 50(4). - P. 589-596.  
5. Fouda T. A. Serum Copper Concentration and Immune Status of Sheep: Clinical and Laboratory Study / T.A. Fouda, M.A. Youssef, W. M. El - Deeb // *Veterinary Research*. - 2012. - No5. - P.16-21

6. Chandan K. K., Savita, R. Sashwati Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols *Life sciences*. - 2006. - V. 78, No 18. - C. 2088 - 2098.  
7. Liesegang A, Staub T., Wichert B., Wanner M., Kreuzer M., Liesegang A. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. - 2008. - No 92(3). - P. 292-302.  
8. Jacques K. A. Selenium metabolism in animals. The relationship between dietary selenium form and physiological response. *th. Science and Technology in the Feed Industry, Proc. 17 Alltech Annual Symp.* - Nottingham University Press. - 2001. - P. 319-348.  
9. Surai P. F., Dvorska J. E. Is organic selenium better for animals than inorganic sources? *Feed Mix*. - 2001. - Vol. 9. - P. 8-10.  
10. Johannigman, J. A., Davis, S. L., Miller et al. Prone positioning and inhaled nitric oxide: synergistic therapies for acute respiratory distress syndrome *J. Trauma*. - 2001. - Vol. 50(4). - P. 589-596.  
11. Traber, G. Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective/ Traber, G. Maret, Stevens, F. Jan// *Free Radical Biology and Medicine*. - 2011. - V.51. No5. - C.1000-1013.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКЛАМПСИИ У СУЯГНЫХ ОВЦЕМАТОК

Племяшов Кирилл Владимирович<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.,

Авдеенко Владимир Семенович<sup>1</sup>, д-р.ветеринар. наук, проф.

Булатов Ринат Нигметович<sup>2</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.

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

<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет, Россия

### РЕФЕРАТ

Установлена клиническая картина проявления различных форм течения эклампсии у суягных овцематок. Признаки легкой формы эклампсии у суягных овцематок – это угнетение центральной нервной системы. Во время движений, овцы шатались, походка была неуверенной. Довольно часто была застывшая поза, животные стояли, вытянув шею и высоко подняв голову. Характерные признаки тяжелой формы – фибриллярные подергивания мышц ушей, шеи, а также вокруг рта. В течение всего времени животное было в состоянии каталепсии. Овца за 8...10 часов до своей гибели лежала на боку, ее конечности и шея были вытянутыми, она старалась запрокинуть свою голову на спину. Нервное возбуждение перешло в коматозное состояние. Лабораторными исследованиями крови установлено повышение уровня кетоновых тел выше физиологических пределов в 2,3 раза и их фракций — АсАс и ВН соответственно в 5,9 раза и 1,5 раза, снижение буферных оснований до  $18,41 \pm 1,53$  ммоль/л, концентрации глюкозы до  $2,25 \pm 0,16$  ммоль/л, а также коэффициента ВН/АсАс до 1,53. Проведенный ИФА сыворотки крови позволил получить сведения об уровнях значения ФСГ, ЛГ, эст радиола в группе больных овец эклампсией и группы контроля, которые достоверно отличались друг от друга ( $p < 0,05$ ). Содержание кортизола ( $21,4 \pm 3,47$  нг/мл), а также прогестерона ( $11,2 \pm 4,31$  нг/мл) остается довольно существенными, что не позволяет обеспечить процессы метаболизма. В крови овцематок при эклампсии установлено повышение концентрации промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в 1,75 раза, а содержание манолового диальдгида -  $1,125 \pm 0,34$  мкмоль/л. Комплексный подход обследования суягных овцематок в рамках акушерской диспансеризации повышает диагностическую эффективность выявления эклампсии на 24,3% по сравнению с традиционными методами исследования. Диагностическая чувствительность составила 75,8%, специфичность теста – 96,2%, прогностическая ценность положительного результата – 94,5%, прогностическая ценность отрицательного результата – 83,9%.

**Ключевые слова:** симптоматика эклампсии суягных овец, морфо-биохимические параметры крови.

### ВВЕДЕНИЕ

В странах Европы, если судить по публикациям [6, 7], основное внимание сосредоточено на производстве мяса ягнят и молодой баранины, что в стоимости продукции данной отрасли составляет порядка 90%. Из этого количества приблизительно 80% идет от продажи молодых ягнят. Данное обстоятельство находит единственный путь решения проблемы — это стабильное воспроизводство с высокими показателями репродуктивной способности овцематок [1]. В настоящее время многие вопросы диагностики заболеваний овцематок на последних сроках гестации с невыясненной этиологией и патогенезом по данным [3] находятся на стадии накопления фактического материала. При этом идентификационные клинико-биохимические прогностические индикаторы их специфичность и чувствительность по опубликованным материалам [2, 3] в организме суягных овец при наличии эклампсии ещё не изучены в достаточной степени. В работах [5, 8, 9], показано, что при развитии эклампсии метаболиты недоокисленных продуктов перекисного окисления липидов, особенно активных форм кислорода всосавшийся в ткани животного, фиксируются глобулинами белков. При этом, как считают [10, 11] при низком содержании антиоксидантов в рационе мелкого рогатого скота, нару-

шается работа преджелудков, в результате нарушается его метаболизм в рубце с образованием нерастворимых форм микроэлементов, что приводит к значительному накоплению свободных радикалов и срыву системы «ПОЛ-АОЗ».

Цель данного исследования установление симптоматики и идентифицировать достоверные диагностические маркеры различных форм проявления эклампсии у суягных овцематок.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Предметом работы служили клинические и лабораторные исследования суягных овец волгоградской, ставропольской и эдельбаевской породы на последних сроках гестации. Для выявления легкой степени заболевания суягных овец использовали такие методы: осмотр, пальпация, а также оценивали характер клинического статуса организма. Для диагностики тяжелой степени дополнительно включали исследование мочи, на наличие кетоновых тел и белка, артериального и венозного давления, частоты пульса, наличия/отсутствия отеков в области тазовых конечностей брюшной стенки, подгрудка. В общей сложности были проведены 12410 разных анализов, в которых участвовали 2800 голов суягных овцематок, а также ягнят от них. Животных кормили согласно рационам суягных овец, которые



общеприняты в хозяйствах. По общей питательности обеспеченность их была 93-100 %, по перваримому протеину – в пределах 93,5-98,8 %, по сахару – 84,6-97,8 %, по кальцию – в рамках 72,4-99 %, по фосфору – 67-71,6 %, по каротину – 86,2-92,1 %, когда соотношение сахаропротеиновое составило 0,8-1,0:1, а кальциево-фосфорное – 1,8-2:1. Для исследований в лабораторных условиях был выполнен отбор образцов крови из-под хвостовой вены овец перед их кормлением. В качестве антикоагулянта использовался раствор гепарина (5000 ЕД): на 10 мл крови бралось 2-3 капли. Для определения общего содержания кетоновых тел и их фракций использовали автоматический газоанализатор АУБ 995-8 (Австрия). Для гематологического скрининга применяли ветеринарный автоматический гематологический анализатор крови Абакус Джуниор Pse 90 Vet (Automatic Veterinary, Германия) и биохимический анализатор крови Chem Well combi Models 2902 and 2910 (USA, Florida). Кроме того, в крови больных животных проводили исследование по определению первичных и промежуточных продуктов перекисидации липидов путем оценки содержания изолированных двойных связей, кетодиенов и сопряженных триенов (КДиСТ) и диеновых конъюгатов (ДК); вторичных продуктов перекисидации липидов – путем оценки содержания манолового диальдегида (МДА). Определение уровней ФСГ, ЛГ и  $E_2$  в сыворотке крови проводили с помощью наборов реагентов фирмы ХЕМА (Россия, Хема-Medica Co. Ltd.) – тест ФСГ-ИФА, тест ЛГ-ИФА, тест эстрадиол-ИФА методом иммуоферментного анализа с использованием автоматического планшетного анализатора для ИФА (Германия, Human GmbH). Кровь после получения центрифугировалась в течение 5 мин со скоростью 3 000 оборотов в минуту. Постановка проб осуществлялась, в два этапа: - внесение калибровочных проб, контрольной сыворотки, исследуемых образцов и конъюгата, инкубация 60 мин при 37 °С, промывка; - внесение субстратно-хромогенного раствора, инкубация 15 мин при 37 °С; остановка реакции стоп-реагентом.

При статистической обработке использовали пакет программ STATISTICA (StatSoft Inc., США, версия 7.0). При оценке значимости количественных показателей использовали непараметрический аналог t-теста – тест Манна-Уитни. Оценку значимости различий между тремя группами количественных показателей проводили с помощью рангового однофакторного анализа Крускала-Уоллиса. Критический уровень значимости принимали равным 0,05 и 0,01. Для статистического анализа полученных данных использовался стандартный пакет программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 для Windows.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе диспансеризации у 32,69±1,79 % суягных маток были обнаружены типичные симптомы эклампсии (разная степень тяжести): артериальная гипертензия (АДС = 136,1±2,85 мм рт. ст.), протеинурия (белок в моче выше уровня 0,6...3,0±0,49 г/л), отечность в области тазовых

конечностей, брюшной стенки, подгрудка разной степени выраженности. Классическую триаду симптомов эклампсии (отеки, протеинурия, гипертензия и коматозное состояние) наблюдали у 35,24% животных, моносимптомный - у 25,3%, отёчный синдром у 27,12%, а гипертензивный синдром – у 28,72%. Сочетание двух симптомов при легкой степени эклампсии (гипертензии и отеки) выявлены у 21,24% суягных овцематок, гипертензии и протеинурии - у 21,17% беременных основных групп. Отечность, протеинурию, гипертензию и коматозное состояние, как классическую симптоматику эклампсии диагностировали у 35,24% животных, эклампсию с множественными проявлениями – у 25,3%, отечность – у 27,12%, а гипертензию – у 28,72%. При легкой степени течения эклампсии гипертензия и отечность сочетались у 21,24% суягных овцематок, гипертензия и протеинурия – у 21,17% животных основных групп.

Результаты исследований материалов показали, что при легкой степени течения эклампсии овцематки часто застывали на месте, стояли длительное время, вытянув шею, высоко подняв голову, стараясь запрокинуть ее себе на спину. Менялось не только поведение больных животных, также отмечались фибриллярные подергивания мышц конечностей, ушей, а также вокруг рта. Во время дыхания животные издавали стоны, периодически скрежетали зубами. Выпадение шерсти было очень сильным, поэтому перед ягнением полностью лысыми стали такие участки: большая часть спины, поясницы и крупа. Сам процесс родов был очень тяжелым, потребовалась акушерская помощь. Отмечалось тяжелое состояние овцы в первые сутки после ягнения. На 5...6 сутки значительно улучшилось состояние овцы, восстановился аппетит, начала передвигаться. Но появились признаки невроза, когда животное осматривали и взвешивали, оно делалось раздражительным, начинало скрести копытом пол клетки или станка. У овец с тяжелой степенью течения эклампсии на 0,1...0,2 °С понижалась температура тела. Но в первые 1...2 дня после ягнения, у многих заболевших овец отмечалось повышение температуры тела до уровня 39,7...40,4 °С, что, вероятнее всего, могло быть связано с осложнениями после ягнения. Вид больных овец был понурый, а реакция на внешние раздражители слабая. За 4...5 дней до даты ягнения животные часто и длительное время (1...2 часа) пребывали в состоянии каталепсии, полностью не исчезающее. Несмотря на снижение температуры тела, по мере нарастания симптомов болезни, проявлялась тахикардия. За несколько часов до гибели, дыхание было чейн-стокового типа, что говорило о нарушениях работы дыхательного центра.

Результаты биохимического исследования крови у суягных овец, положительно реагирующих на кетоновые тела в моче, представлены в данных таблицы 1.

При анализе полученных материалов установили повышение уровня кетоновых тел выше физиологических пределов в 2,31 раза и их фракций — АсАс (ацетоуксусная кислота с ацетоном,



ммоль/л) и ВН ( $\beta$ -оксимасляная кислота, ммоль/л) соответственно в 3,92 раза и 1,55 раза. В то же время наблюдается снижение буферных оснований до  $18,4 \pm 1,53$  ммоль/л, концентрации глюкозы до  $2,25 \pm 0,16$  ммоль/л, а также коэффициента отношения ВН/АсАс до 1,53. На основании выше изложенного, можно сделать вывод, что жировая инфильтрация печени, сопровождается повышением в крови уровня наиболее токсической фракции кетоновых тел — АсАс, снижением концентрации ОКТ, ВН и коэффициента ВН/АсАс.

В начале заболевания при легкой степени течения снижается уровень альбуминов, повышается уровень b - и g - глобулинов, что свидетельствует об иммунологической адаптационной перестройке организма животного. Альбумины у суягных овцематок в конце суягности при проявлении симптомов эклампсии снижены в 1,35 раза, данные статистически достоверны. Содержание глюкозы в крови снижено при симптоматике тяжелой степени течения эклампсии в 1,31 раза по сравнению с клинически здоровыми суягными овцематками ( $p < 0,05$ ). У больных овец эклампсией отмечено увеличение содержания в крови промежуточного продукта пероксидации липидов — манолового диальдегида на 33,23% ( $p < 0,05$ ), каталазы в 1,29 раза, что стимулирует активизацию

системы антиоксидантной защиты, как компенсаторной реакции на повреждающее действие продуктов перекисного окисления активных форм кислорода и свободных радикалов, рисунок 1.

В то же время наблюдается снижение активности ГПО на 14,34%,  $p < 0,05$  мМ 0-8Н/лхмин при тяжелой степени течения эклампсии, тогда как при легкой степени течения данные показатели существенно не отличались от референсных значений клинически здоровых суягных овцематок. Содержание оксида азота ( $\text{NO}^*$ , мкмоль/л) было увеличено при тяжелой степени течения эклампсии на 38,27%, ( $p < 0,01$ ), в то же время показатели при легкой степени течения не имели достоверных различий и входили в группу стандартных отклонений референсных значений. Содержание витамина С было снижено на 24,41%, при тяжелой степени течения эклампсии, ( $p < 0,01$ ), против недостоверных показателей при легкой степени течения,  $p > 0,05$ . При этом содержание витамина Е, не синтезирующегося в организме, снизилось в 2 раза (с  $13,4 \pm 0,21$  до  $6,2 \pm 0,09$  ммоль/л),  $p < 0,01$ . При анализе концентраций двойных связей в крови больных овец эклампсией при тяжелой степени течения наблюдается их повышение на 20,46%,  $p < 0,05$ . Уровень диеновых конъюгатов у больных овец эклампсии в срав-

Таблица 1.

Исследования достоверных маркеров кетогенов в крови суягных овец, на последних этапах плодношения.

Исследуемый показатель	Фактическое содержание	Референсные значения
Общие кетоновые тела (ОКТ), ммоль/л	$2,38 \pm 0,22^{**}$	0,18 - 1,03
Ацетоуксусная кислота с ацетоном (АсАс), ммоль/л	$0,94 \pm 0,09^{**}$	0,03 - 0,24
$\beta$ -оксимасляная кислота (ВН), ммоль/л	$1,44 \pm 0,16^*$	0,48 - 0,79

Примечание: здесь и далее \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

Таблица 2.

Некоторые достоверные биохимические маркеры крови у больных овцематок эклампсией

Показатели	Отары овец		
	Легкая степень течения эклампсии, (n=25)	Тяжелая степень эклампсии, (n=12)	Клинически здоровые овцематки, (n=15)
Альбумины, мкмоль/л	$431 \pm 2,21^{**}$	$254 \pm 4,01^{**}$	$581 \pm 4,01$
Глюкоза, ммоль/л	$2,15 \pm 0,51^*$	$2,02 \pm 0,81^{**}$	$3,72 \pm 0,81$
Щелочная фосфатаза, Ед./л	$92,21 \pm 4,11^{**}$	$123,21 \pm 2,41^{**}$	$253,21 \pm 1,21$
ЛДГ, Ед./л	$88,4 \pm 1,04^*$	$163,4 \pm 1,64^{**}$	$80,4 \pm 1,54$



Рисунок 1. Некоторые достоверные маркеры состояния системы «ПОЛ-АОЗ» у больных овец эклампсией.

нении с легким течением болезни и клинически здоровыми животными был статистически достоверно повышен в 1,47 раза ( $p < 0,01$ ).

Проведенный ИФА сыворотки крови позволил получить сведения об уровнях значения ФСГ, ЛГ, эстрадиола ( $E_2$ ), отношении ЛГ/ФСГ и  $E_2$  в группе больных эклампсией легкой степени течения и группы контроля, которые достоверно не отличались друг от друга ( $p > 0,05$ ). Уровень ФСГ у больных овцематок легкой степени течения в пределах от 1,367 до 6,235 МЕ/л, а в группе контроля – от 2,754 до 6,334 МЕ/л ( $p > 0,05$ ). При выполнении оценки содержания ЛГ у овцематок в группах отар, также не было выявлено достоверно значимого отличия ( $p > 0,05$ ). Содержание ЛГ в группе больных овец легкой степени течения варьировало от 1,659 до 13,203 МЕ/л, а у клинически здоровых овец – от 3,254 до 11,265 МЕ/л. Обследовали уровень  $E_2$  (эстрадиол), который в основной группе варьировал от 76,123 до 1063 пмоль/л, а в контрольной группе этот показатель находился в диапазоне от 81,251 до 998 пмоль/л ( $p > 0,05$ ). Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что у больных овцематок легкой степени течения эклампсии проспективной отары у которых отрицательный тест составил 48,3%, а положительный тест согласно показателей исследуемых гормонов (ЛГ, ФСГ и эстрадиола  $E_2$ ) у больных овцематок с легкой степенью течения эклампсии находился в пределах референсных значений. Это обстоятельство позволило исключить у данных овцематок гормональный дисбаланс, следствием которого могли быть причиной легкой степени течения эклампсии.

Показатели достоверных положительных маркеров гормонального статуса у больных овцематок в проспективной и контрольной отар представлены в данных таблицы 3. Как следует из приведенных данных, у больных овец тяжелой степени течения эклампсии концентрация прогестерона оказалась ниже клинически здоровых животных в 1,74 раза ( $p < 0,01$ ), кортизола выше – в 1,81 раза ( $p < 0,05$ ).

Результаты изучения иммунных показателей крови овец, проанализированы и представлены в данных рисунка 2.

Изменения данных показателей у больных овец эклампсией указывают на то, что благодаря высокому титру антител, идет интенсивное формирование циркулирующих иммунных комплексов среднего и малого размеров, тогда как их иммуноэлиминация клетками мононуклеарной фагоцитирующей системы снижается.

Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), имеет тенденцию к снижению у больных маток с симптомами эклампсии, с  $82,95 \pm 2,36$  у здоровых суягных маток до  $76,42 \pm 1,82$  к 120-ому дню гестации,  $p < 0,05$  при проявлении симптомов эклампсии в легкой степени течения болезни. Фагоцитарная активность лейкоцитов, выраженная в %, была снижена у овец с симптоматикой эклампсии в 15-ть дней суягности до  $56,44 \pm 1,06$ , а за 5-ть суток до окота до  $52,30 \pm 1,13$ . Фагоцитарное число снижалось у овцематок с признаками

эклампсии, с  $17,10 \pm 1,44$  до  $15,53 \pm 1,83$  к 15-ому дню, а фагоцитарный индекс у овец с признаками эклампсии, с  $7,06 \pm 1,17$  до  $7,12 \pm 0,44$  к 5-ому дню до срока предполагаемого окота. Полученный цифровой материал анализа данных естественной резистентности больных овец эклампсией представлен в данных таблицы 4.

Для определения значимости метаболических показателей, как диагностических критериев, позволяющих предполагать наличие синдрома эклампсии различной степени течения у суягных овец, определяли их специфичность, чувствительность, прогностическую ценность положительного и отрицательного результатов. Чувствительность определялась, как доля овец с патологией, у которых отмечался позитивный результат, когда истинная болезнь совпадает с положительным результатом, а ложноотрицательные случаи, когда у больных был получен отрицательный результат, таблица 5.

Специфичность – это вероятность отрицательного результата у животных без патологии, когда истинное отсутствие заболевания совпадает с положительным результатом теста. Прогностическая ценность положительного результата показывает, насколько высока вероятность болезни у животных с положительным результатом, а отрицательно-го результата насколько низка вероятность болезни у животных с отрицательным результатом. Представленные данные в таблице 5 свидетельствуют о том, что показатели системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» обладают достаточно высокой диагностической ценностью.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Были установлены различные формы проявления эклампсии у суягных овец (30, 15, а также 5 дней до родов), по результатам клинических исследований, где применялись современные методы дифференциальной диагностики, обладающие достаточно высокой эффективностью у разных пород овец. Характерные признаки легкой степени течения эклампсии у суягных овцематок: их походка была шаткой и неуверенной. Довольно часто была застывшая поза. Характерные признаки тяжелой формы эклампсии фибриллярные подергивания мышц ушей, шеи и вокруг рта. Постоянное нахождение животного в состоянии катаlepsии. Лабораторными исследованиями крови установлено повышение уровня кетоновых тел выше физиологических пределов в 2,3 раза и их фракций — АсАс и ВН соответственно в 5,9 раза и 1,5 раза, снижение буферных оснований до  $18,41 \pm 1,53$  ммоль/л, концентрации глюкозы до  $2,25 \pm 0,16$  ммоль/л, а также коэффициента ВН/АсАс до 1,53. Проведенный ИФА сыворотки крови позволил получить сведения об уровнях значения ФСГ, ЛГ, эстрадиола в группе больных овец эклампсией и группы контроля, которые достоверно отличались друг от друга ( $p < 0,05$ ). Содержание кортизола ( $21,4 \pm 3,47$  нг/мл), а также прогестерона ( $11,2 \pm 4,31$  нг/мл) остается довольно существенными, что не позволяет обеспечить процессы метаболизма. Анализ корреляционных свя-

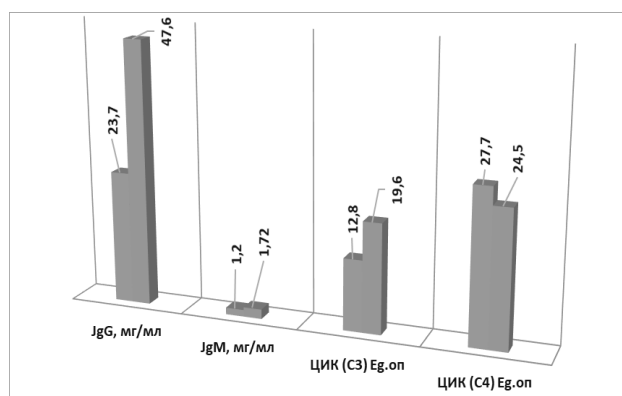


Рисунок 2. Графическое изображение иммунных положительных тестов, указывающих на риск эклампсии.

Таблица 3. Показатели достоверных положительных и отрицательных маркеров прогестерона, эстрадиола- E<sub>2</sub> и кортизола в крови у больных овцематок при эклампсии

Показатели	Легкая степень течения эклампсии	Тяжелая степень течения эклампсии	Клинически здоровые животные
Прогестерон, нг/мл	14,1±0,62*	11,2±1,26**	29,5±1,04
Кортизол, нг/мл	33,7±0,71*	11,6±0,76**	22,0±1,01
Эстрадиол-E <sub>2</sub> , пмоль/л	353,1±3,41*	339,1±2,41**	422,4±2,41

Таблица 4. Характеристика достоверных маркеров естественной резистентности больных овец с положительными тестами, указывающими на риск развития эклампсии

Показатели	БАСК, %	ФА лейкоцитов, %	Фагоцитарное число, м.к./акт. фагоцитоза	Фагоцитарный индекс, м.к./фагоцитоза
Здоровые суягные животные, (n=10)	82,95±2,36	72,2±1,84	19,5±0,91	14,15±0,76
Больные овцематки легкой степени эклампсии, (n=10)	76,42±1,82*	69,54±2,14	17,56±0,87	12,54±0,45
Больные овцематки тяжелой степенью эклампсии, (n=10)	67,34±2,06**	62,25±1,81*	14,25±0,90*	8,89±1,59**

Таблица 5. Диагностическая значимость показателей «ПОЛ-АОЗ» у суягных овец

Показатели	Чувствительность	Специфичность	Прогностическая ценность положительного результата	Прогностическая ценность отрицательного результата
Повышение ДК более 0,40 мкмоль/л	0,60	0,55	0,65	0,80
Снижение кортизола менее 20,0 нг/мл	0,84	0,58	0,68	0,83
Снижение Jg G, мг/мл	0,82	0,58	0,66	0,76
Снижение ЛДГ менее 80,0 Ед./л	0,82	0,56	0,62	0,73

зей положительных и отрицательных тестов свидетельствуют о том, что показатели системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» обладают достаточно высокой диагностической ценностью. Среди изученных показателей концентрация изолированных двойных связей в крови у суягных овец больных эклампсией повышена на 20,46%, а уровень диеновых конъюгатов в 1,87 раза. Бактерицидная активность сыворотки крови, имеет тенденцию к снижению у больных маток с симптомами эклампсии. Фагоцитарная активность лейкоцитов и фагоцитарное число снижалось у овцематок с признаками эклампсии, а фагоцитарный индекс возрастал на статистическую погрешность. Комплексный подход обследования суягных овцематок в рамках акушерской диспансеризации повышает диагностическую эффективность выявления эклампсии на 24,3% по сравнению с традиционными

методами исследования. Диагностическая чувствительность составила 75,8%, специфичность теста – 96,2%, прогностическая ценность положительного результата – 94,5%, прогностическая ценность отрицательного результата – 83,9%.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев В. С. Метаболические изменения в крови суягных овец на последних сроках плодношения в норме и при субклиническом кетозе / В. С. Авдеев, Е. М. Сенгалиев, А. В. Молчанов, А. Н. Козин. // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. - №4, С.44-45.
2. Булатов Р. Н. Этиология и клиническая симптоматика синдрома «ОПГ-Гестоз» у суягных овец на фоне субклинического кетоза / Р. Н. Булатов, В. С. Авдеев, Е. У. Байтлесов, А. К. Джекешев, Е. М. Сенгалиев // Materials of the international scientific and practical conference «Citizen of Kazakhstan – national of common future». Dedicated to the 25th anniversary of Independence of the Republic of Kazakhstan 29-30 april, 2016, Uralsk, С. 201-203.

3. Молчанов А. В. Диагностика различных форм течения гестоза суягных овцематок на фоне метаболического стресса / А. В. Молчанов, В. С. Авдеенко, Е. М. Сенгалиев // Овцы, козы, шерстяное дело. № 3. С. 58-60., 2018.

4. Сенгалиев Е. М. Метаболический стресс у суягных овец на последних сроках плодonoшения как фактор развития эклампсии / Е. М. Сенгалиев, В. С. Авдеенко, А. В. Молчанов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. № 2 (42). С. 206-209., 2018.

5. Сенгалиев Е.М. Metabolic parameters in pregnant sheep with subclinical ketosis / Е. М. Sengaliev, V. S. Avdeenko, A. K. Kereyev // Молодой ученый, Международный научный журнал. 2018. - №10 (196), С.46-48,

6. Chanda, K. Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols / K. Sen Chandan, K. Savita, R. Sashwati // Life sciences. – 2006. – V. 78, No 18. – С.2088 – 2098.

7. Liesegang, A. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated

fatty acids and low in Se /A. Liesegang, T. Staub, B. Wichert, M. Wanner, M. Kreuzer // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.– 2008.–No 92(3).– P. 292–302.

8. Jacques, K.A. Selenium metabolism in animals. The relationship between dietary selenium form and physiological response / K.A. Jacques // th. Science and Technology in the Feed Industry, Proc. 17 Alltech Annual Symp.- Nottingham University Press. - 2001. - P. 319-348.

9. Surai, P.F. Is organic selenium better for animals than inorganic sources? / P.F. Surai, J.E. Dvorska // Feed Mix. - 2001. - Vol. 9. - P. 8-10.

10. Kahrle, J. Selenium Biology: facts and medical perspectives / J. Kahrle, R. Brigelius-Flohe, A. Block, R. Gartner et al. // Biol. Chem. - 2000. - Vol. 381. - P. 849-864.

11. Johannigman, J.A. Prone positioning and inhaled nitric oxide: synergistic therapies for acute respiratory distress syndrome / J.A. Johannigman, K.Jr. Davis, S.L. Miller et al. // J. Trauma. - 2001. - Vol. 50(4).- P. 589-596.

#### IDENTIFICATION OF CLINICAL AND BIOCHEMICAL MARKERS OF VARIOUS FORMS OF ECLAMPSIA IN PREGNANT EWES

*Kirill V. Plemyashov<sup>1</sup>, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Professor  
Vladimir S. Avdeenko<sup>1</sup>, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Professor  
Rinat N. Bulatov<sup>2</sup>, PhD of Veterinary Sciences  
<sup>1</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia,  
<sup>2</sup>Volgograd State University of agriculture, Russia*

The clinical picture of the manifestation of various forms of eclampsia in pregnant ewes has been established, signs of a mild form of eclampsia in pregnant ewes are depression of the central nervous system. During the movements, the sheep staggered, the gait was uncertain. Quite often, there was a frozen pose, the animals stood with their necks outstretched and their heads held high. Characteristic signs of severe form are fibrillary twitching of the muscles of the ears, neck, and around the mouth. During the whole time, the animal was in a state of catalepsy. The sheep was lying on its side 8... 10 hours before its death, its limbs and neck were stretched out; it tried to throw its head back. Nervous excitement turned into a comatose state. Laboratory blood tests have established an increase in the level of ketone bodies above physiological limits by 2.3 times and their fractions — AcAs and HH, respectively, by 5.9 times and 1.5 times, a decrease in buffer bases to  $18.41 \pm 1.53$  mmol/l, glucose concentration to  $2.25 \pm 0.16$  mmol/l, as well as the HH/AcAs coefficient to 1.53. The conducted ELISA of blood serum allowed us to obtain information about the levels of FSH, LH, etc radial values in the group of sheep with eclampsia and the control group, which significantly differed from each other ( $p < 0.05$ ). The content of cortisol ( $21.4 \pm 3.47$  ng/ml), as well as progesterone ( $11.2 \pm 4.31$  ng/ml) remains quite significant, which does not allow for metabolic processes. In the blood of ewes with eclampsia, an increase in the concentration of ketodiene intermediates and conjugated trines was found to be 1.75 times, and the content of manol dialdehyde was  $1.125 \pm 0.34$  mmol/l. An integrated approach to the examination of pregnant ewes in the framework of obstetric medical examination increases the diagnostic effectiveness of eclampsia detection by 24.3% compared to traditional research methods. The diagnostic sensitivity was 75.8%, the specificity of the test was 96.2%, the prognostic value of a positive result was 94.5%, and the prognostic value of a negative result was 83.9%.

**Key words:** symptoms of eclampsia of sugar sheep, morph biochemical parameters of blood.

#### REFERENCES

1. Avdeenko V. S. Metabolic changes in the blood of suyang sheep at the last stages of fruiting in normal and subclinical ketosis / V. S. Avdeenko, E. M. Sengaliev, A.V. Molchanov, A. N. Kozin. // Sheep, goats, wool business, 2017. - No. 4, pp.44-45.

2. Bulatov R. N. Etiology and clinical symptoms of the syndrome "OPG-Gestosis" in suyang sheep against the background of subclinical ketosis / R. N. Bulatov, V. S. Avdeenko, E. U. Baitlesov, A. K. Dnekeshev, E. M. Sengaliev // Materials of the international scientific and practical conference "Citizen of Kazakhstan – national of common future". Dedicated to the 25th anniversary of Independence of the Republic of Kazakhstan 29-30 April 2016, Uralsk, pp. 201-203.

3. Molchanov A.V. Diagnostics of various forms of the course of gestosis of suyang sheep against the background of metabolic stress / A.V. Molchanov, V. S. Avdeenko, E. M. Sengaliev // Sheep, goats, wool business. No. 3. pp. 58-60., 2018.

4. Sengaliev E. M. Metabolic stress in suyang sheep at the last stages of fruiting as a factor in the development of eclampsia / E. M. Sengaliev, V. S. Avdeenko, A.V. Molchanov // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. No. 2 (42). pp. 206-209., 2018.

5. Sengaliev E.M. Metabolic parameters in pregnant sheep with subclinical ketosis / E. M. Sengaliev, V. S. Avdeenko,

ko, A. K. Kereyev // Young scientist, International Scientific Journal. 2018. - No. 10 (196), pp.46-48.

6. Chandan, K. Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols / K. Sen Chandan, K. Savita, R. Sashwati // Life sciences. – 2006. – V. 78, No 18. – С. 2088 – 2098.

7. Liesegang, A. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se /A. Liesegang, T. Staub, B. Wichert, M. Wanner, M. Kreuzer // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.– 2008.–No 92(3).– P. 292–302.

8. Jacques, K.A. Selenium metabolism in animals. The relationship between dietary selenium form and physiological response / K.A. Jacques // th. Science and Technology in the Feed Industry, Proc. 17 Alltech Annual Symp.- Nottingham University Press. - 2001. - P. 319-348.

9. Surai, P.F. Is organic selenium better for animals than inorganic sources? / P.F. Surai, J.E. Dvorska // Feed Mix. - 2001. - Vol. 9. - P. 8-10.

10. Kahrle, J. Selenium Biology: facts and medical perspectives / J. Kahrle, R. Brigelius-Flohe, A. Block, R. Gartner et al. // Biol. Chem. - 2000. - Vol. 381. - P. 849-864.

11. Johannigman, J.A. Prone positioning and inhaled nitric oxide: synergistic therapies for acute respiratory distress syndrome / J.A. Johannigman, K. Jr. Davis, S.L. Miller et al. // J. Trauma. - 2001. - Vol. 50(4).- P. 589-596.





## ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НАРУЖНОГО ОТИТА С КОНТАМИНАЦИЕЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ И ДРОЖЖЕВЫМИ ГРИБКАМИ РОДА *MALASSEZIA* У СОБАК С ПРИЗНАКАМИ ПИЩЕВОЙ АЛЛЕРГИИ

Погодаева Ксения Александровна, студент  
Прусаков Алексей Викторович, д-р.ветеринар.наук., доц.  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Цель исследования – разработать схему лечения наружного отита с контаминацией бактериальной инфекцией и дрожжевыми грибами рода *Malassezia* у собак с признаками пищевой аллергии без использования стероидных препаратов. Исследование проведено на девяти собаках карликовых пород в возрасте от шести месяцев до двух лет с клинически и лабораторно подтвержденным диагнозом наружный отит, осложненный бактериальной и дрожжевой контаминацией. В результате цитологического исследования мазков, приготовленных из ушной серы и мазков-отпечатков, отобранных с области межпальцевых пространств, у изученных животных было выявлено наличие кокков и дрожжевых грибов в различных соотношениях. При этом у четырех животных преобладала бактериальная микрофлора (кокковые формы), у трех преобладала грибковая микрофлора, у двух животных соотношение кокков и грибов составляло 1:1. Животным была назначена терапия, включающая в себя использование самостоятельно приготовленных ушных капель на основе препаратов «Байтрил 5,0%» и «Клотримазол 1,0%», курсом 14 дней с предварительной чисткой наружных слуховых проходов специализированными ветеринарными лосьонами на глицериновой основе.

Установлено, что разработанная схема лечения наружного отита с контаминацией бактериальной инфекцией и дрожжевыми грибами рода *Malassezia* у собак с признаками пищевой аллергии является эффективной. Принципиальным отличием данной схемы от распространенных схем лечения является отсутствие в ее составе стероидных препаратов, часто приводящих к нежелательным побочным реакциям организма.

**Ключевые слова:** собаки, наружный отит, *Malassezia*, бактериальная инфекция, диагностика, пищевая аллергия.

### ВВЕДЕНИЕ

Наружный отит у собак – часто встречающаяся патология, характеризующаяся воспалением наружного слухового прохода, на протяжении от ушной раковины до барабанной перепонки. Чаще всего регистрируется у щенков и молодых собак, которые в своем анамнезе имеют такие предрасполагающие факторы, как: стеноз ушного прохода; обилие шерсти в слуховом проходе; висячие уши; обильная секреция ушной серы. При этом, наиболее распространенными первичными причинами, которые непосредственно вызывают воспаление слухового прохода являются ушные клещи и кожные аллергические реакции. Вторичные причины – инфекции, которые осложняют уже имеющийся наружный отит. Роль патогенного агента в данном случае наиболее часто играют бактерии *Staphylococcus pseudintermedius*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* и *Escherichia*. Дрожжи, осложняющие течение отита, как правило, представлены родом *Malassezia*. Наиболее часто контаминация данными микроорганизмами у животных наблюдается при наличии аллергических реакций на пищевые компоненты, входящие в состав рациона.

Большинство ветеринарных ушных капель

являются комбинированными препаратами и подходят для лечения отита бактериальной и грибковой этиологии. В их состав входят антимикробные и антигрибковые препараты широкого спектра действия, а также глюкокортикостероиды. Применение последних наряду с желаемыми реакциями, дает и нежелательные явления. Данное обстоятельство обуславливает необходимость в осторожном применении данной группы лекарственных препаратов.

Цель исследования – разработать схему лечения наружного отита с контаминацией бактериальной инфекцией и дрожжевыми грибами рода *Malassezia* у собак с признаками пищевой аллергии без использования стероидных препаратов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на девяти собаках карликовых пород в возрасте от шести месяцев до двух лет с клинически и лабораторно подтвержденным диагнозом наружный отит, осложненный бактериальной и дрожжевой контаминацией. Сбор анамнеза и физикальное обследование животных проводили по общепризнанным методикам. Для диагностики заболевания проводили отолитический осмотр, позволяющий обнаружить характерные для отита признаки (наличие

выделений из слухового прохода и неприятного запаха; наличие эритем, отеков и шелушений на эпителиальных покровах; экскориация; наличие алопедий и изъязвлений) и отоскопию для визуальной оценки состояния вертикальной и горизонтальной частей наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Для изготовления мазков с целью дальнейшего проведения микроскопического исследования отбирали образцы ушной серы на границе вертикальной и горизонтальной частей наружного слухового прохода. Полученные мазки окрашивали с помощью набора готовых красителей для быстрого дифференцированного окрашивания биопрепаратов «Диахим-Дифф Квик» (коммерческий вариант окраски по Романовскому). Полученные мазки изучали при увеличении микроскопа  $\times 100$  и  $\times 1000$ . При этом исключали паразитарные заболевания, а также путем проведения цитологического исследования устанавливали видовую принадлежность грибково-бактериальной контаминации. После постановки диагноза с применением выше приведенных исследований, назначалось лечение, результаты которого оценивали через 14 дней с использованием тех же методик.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным анамнеза раций четырех исследуемых животных был представлен промышленным кормом, остальные пять животных помимо него получали дополнительную подкормку сторонними продуктами питания. Все животные подвергались своевременным обработкам от эктопаразитов и вакцинации. У всех животных регистрировался патологический зуд и гиперемия в области наружных слуховых проходов различной интенсивности, а также эритема межпальцевых пространств, свидетельствующая о наличии кожно-аллергической реакции, вероятно имеющей алиментарную этиологию. В ходе отологического обследования у всех животных выявлялись специфический сладковатый запах и обильные желтовато-коричневые воскообразные выделения из слуховых проходов. Также был отмечен умеренный отек и эритема эпителиальной выстилки наружного слухового прохода. При пальпации ушного канала явный болевой рефлекс проявлялся у трех животных. В результате проведения отоскопии инородных тел выявлено не

было, барабанная перепонка не имела признаков нарушения целостности.

При проведении микроскопии ушной серы, ни у одного из животных не было выявлено паразитов, что свидетельствует о непаразитарном происхождении отита. В результате цитологического исследования мазков, приготовленных из ушной серы и мазков-отпечатков, отображенных с области межпальцевых пространств, было выявлено наличие кокков и дрожжевых грибов в различных соотношениях. При этом у четырех животных преобладала бактериальная микрофлора (кокковые формы), у трех преобладала грибковая микрофлора, у двух животных соотношение коков и грибов составляло 1:1. Во всех случаях грибковая микрофлора была представлена дрожжевыми грибом рода *Malassezia*, выявляемых на окрашенных мазках по характерной форме. Помимо вышеуказанных микроорганизмов в составе изученных мазков выявлялись кератиноциты и клетки слущенного эпителия (рисунок 1).

Таким образом, у всех исследуемых животных клинически и лабораторно был подтвержден диагноз – наружный отит, ослаженный бактериальной и грибковой инфекцией. Им была назначена терапия, включающая в себя использование самостоятельно приготовленных ушных капель курсом 14 дней с предварительной очисткой наружных слуховых проходов специализированными ветеринарными лосьонами на глицириновой основе. В состав капель входил антибактериальный препарат группы фторхинолонов широкого спектра действия («Байтрил 5,0%») и противогрибковое средство («Клотримазол 1,0%»), обладающее фунгицидной и фунгистатической активностью по отношению ко многим возбудителям инфекций различной этиологии, а также изотонический раствор натрия хлорида. Для каждого из пациентов капли изготавливались ежедневно. Их вносили в полость слухового прохода пипеткой в объеме по 2,0 мл, на каждое ухо. Соотношение препаратов «Байтрил 5,0 %» и «Клотримазол 1,0 %» в составе изготавливаемых капель для каждого пациента подбиралось отдельно. Оно зависело от степени преобладания грибковой или бактериальной флоры в полученных от них мазках. Для пациентов с преобладанием бактериальной микрофлоры (кокковые формы) капли изготавливали по прописи: 0,5 мл

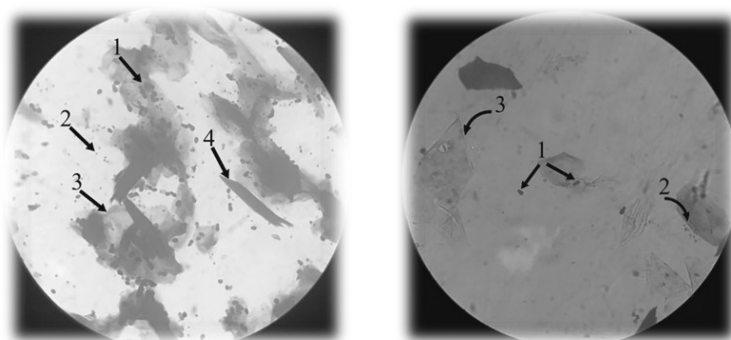


Рисунок 1 – Мазок содержимого слухового прохода при наружном отите:

1 – дрожжевые грибки рода *Malassezia*; 2 – бактериальная микрофлора (кокки и их колонии); 3 – кератиноциты; 4 – десквамированный эпителий слухового прохода.

препарата «Клотримазол 1,0 %» + 1,5 мл препарата «Байтрил 5,0 %» + 2,0 мл физиологического раствора. Пациентам с преобладанием грибковой микрофлоры рода *Malassezia* капли изготавливали по прописи: 1,5 мл препарата «Клотримазол 1,0 %» + 0,5 мл препарата «Байтрил 5,0 %» + 2,0 мл физиологического раствора. Для пациентов с контаминацией грибков и бактерий в соотношении 1:1 капли изготавливали по прописи: 1,0 мл препарата «Клотримазол 1,0 %» + 1,0 мл препарата «Байтрил 5,0 %» + 2,0 мл физиологического раствора.

Коррекция первичной причины (пищевая аллергия), вызвавшей наружный отит, проводилась сменой рациона на промышленные корма, содержащие главный компонент – гидролизат белка, способствующий лучшему усвоению корма и тем самым предотвращающий кожные проявления при пищевой непереносимости. При рецидивирующем патологическом зуде на начальном этапе лечения назначали препарат «Апоквел». В состав последнего входит селективный ингибитор янускиназы – оклацитиниб малеат, угнетающий функции провоспалительных, проаллергических и пруритогенных цитокинов. Для коррекции кожных проявлений в области межпальцевых пространств проводились их обработка противомикробным препаратом – «Шампунь противомикробный с хлоргексидином 4,0 %» с экспозицией десять минут в нанесенном состоянии, один раз с интервалом пять дней.

Учет результатов на назначенной терапии проводился через 14 дней после начала лечения.

У всех исследуемых животных было отмечено отсутствие патологического зуда и специфического сладковатого запаха наружных из слуховых проходов. В ходе отоларингологического обследования выявлено умеренное количество ушной серы, что соответствует варианту физиологиче-

ской нормы. По результатам отоскопии у изученных животных не было выявлено признаков нарушения целостности барабанной перепонки. При этом, следует отметить, что на слизистой оболочке слухового прохода не было выявлено признаков отечности и гиперемии.

При микроскопии ушной серы с окраской у всех пациентов выявлены единичные кокковые формы бактерий и дрожжевые грибки рода *Malassezia*, что при условии отсутствия клинических признаков наружного отита указывает на вариант физиологической нормы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, разработанная нами схема лечения наружного отита с контаминацией бактериальной инфекцией и дрожжевыми грибами рода *Malassezia* у собак с признаками пищевой аллергии является эффективной. Принципиальным данной отличием данной схемы является отсутствие в ее составе стероидных препаратов, часто приводящих к нежелательным побочным реакциям организма.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ивченко О.В. Диагностика малассезиозов животных: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Москва: м ГНУ ВИЭВ, 2010.
2. Rosser E. J., Jr. (1993) Diagnosis of food allergy in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 203, 259–262.
3. Rosser E. J., Jr. (2004) Causes of otitis externa. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 34, 459–468.
4. Saridomichelakis M. N., Farmaki R., Leontides L. S. & Koutinas A. F. (2007) Aetiology of canine otitis externa: a retrospective study of 100 cases. *Veterinary Dermatology*. 18, 341–347.
5. Zur G. & Lifshitz B. (2008) The relationship between primary/predisposing factors and secondary causes in canine otitis externa (abstract). *Veterinary Dermatology*. 10 (Suppl 1), 31.

## **EXPERIENCE IN THE TREATMENT OF OTITIS EXTERNAL CONTAMINATED WITH BACTERIAL INFECTION AND YEAST MALASSEZIA IN DOGS WITH SIGNS OF FOOD ALLERGY**

*Ksenia Al. Pogodaeva, student*

*Alexey V. Prusakov, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The aim of the study was to develop a treatment regimen for otitis externa with contamination by bacterial infection and yeast fungi of the genus *Malassezia* in dogs with signs of food allergy without the use of steroid preparations. The study was conducted on nine dogs of dwarf breeds aged from six months to two years with a clinically and laboratory confirmed diagnosis of otitis externa complicated by bacterial and yeast contamination. As a result of cytological examination of smears prepared from earwax and smears-prints taken from the area of interdigital spaces, the presence of cocci and yeast fungi in various ratios was revealed in the studied animals. At the same time, bacterial microflora (coccioid forms) prevailed in four animals, fungal microflora prevailed in three, and the ratio of cocci and fungi in two animals was 1:1. The animals were prescribed therapy, including the use of self-prepared ear drops based on the preparations "Baitril 5.0%" and "Clotrimazole 1.0%", a course of 14 days with preliminary cleaning of the external auditory passages with specialized veterinary lotions based on glycyrrine.

It was found that the developed treatment regimen for otitis externa with contamination by bacterial infection and yeast fungi of the genus *Malassezia* in dogs with signs of food allergy is effective. The fundamental difference between this scheme and common treatment regimens is the absence of steroid drugs in its composition, which often lead to undesirable side reactions of the body.

## **REFERENCES**

1. Ivchenko O.V. Diagnostics of malasseziosis of animals: abstract. dis. ... candidate of Veterinary Sciences. Moscow: м GNU RES, 2010.
2. Rosner E. J., Jr. (1993) Diagnosis of food allergies in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 203, 259–262.
3. Rosser E. J., Jr. (2004) Causes of otitis externa. *Veterinary clinics of North America: Practice on small animals*.

34, 459–468.

4. Saridomichelakis M. N., Farmaki R., Leontidis L. S. and Akutina S. A. F. (2007) Etiology of external otitis in dogs: a retrospective study of 100 cases. *Veterinary dermatology*. 18, 341–347.
5. Sur G. & Lifshits B. (2008) The relationship between primary/predisposing factors and secondary cases of otitis externa in dogs (abstract). *Veterinary dermatology*. 10 (Supplement 1), 31.



## ПРОФИЛАКТИКА СУБКЛИНИЧЕСКИХ ФОРМ ГИПОКАЛЬЦИЕМИИ И КЕТОЗА МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Семенов Владимир Григорьевич<sup>1</sup>, д-р.биол.наук, проф.  
Тюрин Владимир Григорьевич<sup>2</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.  
Кузнецов Анатолий Федорович<sup>3</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.  
Симурзина Елена Павловна<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.  
Никитин Дмитрий Анатольевич<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук, доц.  
Кондручина Светлана Геннадьевна<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.  
Никитин Георгий Сергеевич<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.

<sup>1</sup>Чувашский государственный аграрный университет, Россия

<sup>2</sup>ВНИИВСГЭ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Россия

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

С целью повышения молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота ведется активное внедрение на животноводческих предприятиях современных технологий содержания, кормления и эксплуатации. На фоне технологических стресс-факторов у крупного рогатого скота отмечается сокращение продолжительности продуктивного использования, что обусловлено высокой заболеваемостью в результате снижения иммунного ответа. Экономические потери, связанные с послеродовыми заболеваниями, вынуждают специалистов принимать более обоснованные решения относительно профилактики и терапии данной группы болезней.

Именно по этой причине целью нашего исследования стало изучение распространения послеродовых заболеваний высокопродуктивных коров и профилактика нарушений метаболизма после отела биопрепаратами PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ с Е-селен.

В ходе анализа заболеваемости выявлено, что после отела у коров чаще всего регистрируют акушерско-гинекологические патологии: мастит (26,5%), эндометрит (24,5%), субинволюцию матки (24,15%), задержание последа (7,15%), заболевания яичников (17,45%). На фоне погрешностей в кормлении в транзитный период у животных наблюдается дефицит кальция, глюкозы, фосфора, а также превышение референсных значений по показателям обмена аминотрансфераз. После иммунокоррекции организма у животных 1-й, 2-й и 3-й опытных групп отмечается увеличение уровня кальция в отличие от контроля на 0,22 ммоль/л – PS-2, 0,27 ммоль/л – Prevention-N-E и 0,24 ммоль/л – ПДЭ+Е-селен. Аналогичная динамика наблюдалась и по уровню глюкозы в крови коров опытных групп, превосходя контрольные показатели на 22–38 %.

Применение биопрепаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ с Е-селен позволило сократить случаи субклинического кетоза и гипокальциемии у новотельных коров в два раза в сравнении с животными, которым инъекции препаратов не проводились, что свидетельствует о нормализации минерального обмена организма и усвояемости питательных веществ кормовой моносмеси.

**Ключевые слова:** коровы, обмен веществ, кетоз, гипокальциемия, субклиническая форма, профилактика, биопрепараты.

### ВВЕДЕНИЕ

Основной проблемой современного скотоводства является сокращение сроков продуктивного долголетия молочных коров. Многие авторы отмечают снижение данного показателя до 2,7 отела. Вынужденная выбраковка животных происходит по причине нарушения воспроизводительной функции и роста заболеваемости животных, что обусловлено, в первую очередь, патологиями обмена веществ. Наиболее уязвимыми коровы становятся именно в период транзита и раздоя, так как происходит максимальное отклонение биохимических показателей крови. Дефицит или избыток продуктов распада белков, жиров и углеводов в организме способствует серьезному поражению печеночной ткани и репродуктивных органов [9].

У новотельных коров отмечают доминанту лактации, то есть все обменные процессы ориентированы на производство молока. Чрезмерные физиологические нагрузки, нарушение типа

кормления и условий содержания, технологические стрессы нередко приводят к недостатку энергии, потребность в которой многократно возрастает по сравнению с сухостойным периодом. В течение суток на синтез молока направляется почти 1000 г резервных липидов [5, 12, 14].

От кетоза страдает 20–80% коров дойного стада. Субклиническая форма кетоза, которая начинается в первые недели после отела, считается наиболее опасной, и отсутствие ранней диагностики и лечения может привести к значительным потерям, так как удои коров за сутки падают на 1–3 кг молока [15].

В последнее время возникла проблема высокого уровня вынужденной выбраковки лактирующих коров с дегенеративными изменениями в паренхиматозных органах, вызванными нарушениями фосфорно-кальциевого обмена [3, 9, 20].

Гипокальциемия или послеродовой парез – считается самым опасным среди осложнений,



встречающихся в послеродовый период. Характеризуется резким снижением в крови и тканях кальция, парезом гладких и поперечнополосатых мышц. Главными клиническими признаками являются: снижение аппетита и продуктивности, вялость и угнетённость, потеря координации, отсутствие перистальтики рубца и кишечника. Нередко отмечают тахипноэ, паралич языка и глотки, а также конечностей. Последствия гипокальциемии печальны: эндометриты, залёживания, субинволюция матки, рахит, остеомалация, маститы [1].

Таким образом, своевременная профилактика и мониторинг клинико-гематологического статуса коров в транзитный период, особенно после отела, важны для ранней диагностики кетоза и гипокальциемии [7].

Цель настоящей работы – изучение распространения послеродовых заболеваний коров и профилактика нарушений обмена веществ новотельных коров препаратами PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ с Е-селен.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Научно-производственный эксперимент проведен на животноводческом комплексе АО «Агрофирма «Ольдеевская» Республики Чувашия, анализ полученных данных осуществлен на базе Чувашской республиканской ветеринарной лаборатории Госветслужбы Чувашии и лабораторий Чувашского государственного аграрного университета.

В ходе эксперимента мы изучали влияние биопрепаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ+Е-селен на заболеваемость, клинико-физиологический и биохимический статус коров.

Для научных исследований были отобраны 4 группы глубокоостельных коров голштинской породы, по 10 голов в каждой группе.

Коровам 1 опытной группы применяли следующую схему профилактики:

- ◆ 40 суток до отела – в/м 10,0 мл PS-2
- ◆ 20 суток до отела – в/м 10,0 мл PS-2
- ◆ 10 суток до отела – в/м 10,0 мл PS-2

Животные 2 опытной группы профилактировались по схеме:

- ◆ 40 суток до отела – в/м 10,0 мл Prevention-N-E
- ◆ 20 суток до отела – в/м 10,0 мл Prevention-N-E
- ◆ 10 суток до отела – в/м 10,0 мл Prevention-N-E

Животные 3 опытной группы профилактировались по схеме:

- ◆ 20 суток до отела – п/к 20,0 мл ПДЭ
- ◆ 20 суток до отела – в/м 10,0 мл Е-селен.

Сухостойным коровам контрольной группы препараты не применялись.

ПДЭ – это биогенный стимулятор из плаценты, в состав которого входят биологически активные вещества. Он оказывает сильное противовоспалительное действие, активизирует репаративные процессы, улучшает обмен веществ, повышает неспецифические защитные силы организма. Организация-разработчик – ООО «МНПК Биотехиндустрия», г. Москва, Россия.

Е-селен – ветеринарный лекарственный препарат, раствор для внутримышечных инъекций. Основными веществами являются селенит натрия и

ацетат токоферола. Организация-разработчик – «ООО «Нита-Фарм», г. Саратов, Россия.

PS-2 и Prevention-N-E – биопрепараты для стимуляции неспецифической резистентности животных, имеют форму суспензии, в которой содержится полисахаридный комплекс дрожжевых клеток, иммобилизованных в агаровом геле с добавлением производного бензимидазола. Кроме того, Prevention-N-E включает в состав бактерицидный препарат группы природных макролидов для подавления жизнедеятельности патогенных бактерий. Организация-разработчик – Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия.

Исследовательская работа проводилась с использованием методов:

1) стандартных клинико-физиологических;  
2) зоотехнических – время от отела до оплодотворения, учет молочной продуктивности определяли в автоматизированной системе «Селекс». С помощью датчиков доильного зала «Афимилк» анализировали состав молока и уделяли особое внимание белково-жировой составляющей для раннего выявления кетоза [2];

3) ветеринарных – образцы крови брали из хвостовой вены с помощью двусторонней иглы и вакутейнера. Определение содержания бета-гидроксibuтирата (ВНВ) в крови новотельных коров проводили на 5-е сутки после отела с помощью портативного прибора «WellionVet BELUA» (MED TRUST Handelsges.m.b.H. AUSTRIA). По результатам показателей определяли степень нарушения обмена веществ:

- ◆ ВНВ до 1,1 ммоль/л – в пределах нормы, кетоза нет;
- ◆ ВНВ от 1,2 до 3,0 ммоль/л – субклиническая форма кетоза;
- ◆ ВНВ свыше 3,0 ммоль/л – клиническая форма кетоза.

4) биохимических – автоматизированный биохимический анализатор «Chem Well Combo», с его помощью определяли показатели АЛТ, АСТ, глюкозу, кальция, фосфор и щелочной резерв;

5) обработка цифрового материала проведена методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей ( $P < 0,05-0,001$ ) с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

На основе клинических исследований и биохимического скрининга крови новотельных коров мы определили, что в 2021 году клиническая частота послеродовой гипокальциемии на исследуемой ферме составила 5,9 %. Кроме того, у 17,7 % дойного стада была субклиническая гипокальциемия. Высокий уровень распространенности послеродового дефицита кальция послужил основанием для поиска факторов, способствующих распространению заболеваний, развивающихся на фоне снижения кальция и способных снизить его уровень в крови коров в транзитный период.

Болезни репродуктивных органов коров на протяжении последних трех лет являлись наиболее распространенными: маститы (28 %), эндо-

метриты (27,4 %), замедленная инволюция матки (23 %), задержание последа (6,2 %), патологии яичников (10,3 %).

С целью выявления распространения кетоза в 2021 году было обследовано все дойное стадо, состоящее из 400 коров.

У 263 (65,75 %) новотельных коров уровень ВНВ в крови составил менее 1,1 ммоль/л, что соответствует норме. У 91 (22,75 %) коровы показатель кетоновых тел находился в диапазоне 1,1 – 3,0 ммоль/л, то есть у животных диагностирована субклиническая форма кетоза. Клиническая форма данного заболевания имеет показатель ВНВ свыше 3,0 ммоль/л, выявлена у 46 коров после отела, то есть у 11,5 %.

Таким образом, кетоз у большинства коров протекает скрыто с уровнем бета-гидроксибутирата в крови в пределах 1,5–2,4 ммоль/л. При этом в 2021 году среди коров с диагнозом кетоз было больше первотелок – 6 %, коров второй и третьей лактации – 5,5 %.

Результаты биохимических исследований приведены в Таблице 1.

Пониженное содержание кальция в организме способствует снижению чувствительности иммунных клеток к патологическим агентам, что увеличивает риск возникновения инфекционных заболеваний. При этом немаловажное значение имеет субклиническая форма гипокальциемии, которая не имеет выраженных клинических признаков и диагностируется при концентрации кальция в крови в интервале 1,7 ммоль/л – 2,1 ммоль/л.

Согласно результатам биохимического анализа крови, у животных в контрольной группе после отела наблюдается начальная стадия гипокальциемии (средний показатель общего кальция составил 2,06 ммоль/л, при норме от 2,1 ммоль/л). У коров опытных групп на фоне применения биопрепаратов содержание общего кальция во все периоды наблюдения находилось в пределах нормы, при этом превосходство над контрольными животными было очевидным: у коров 1-й опытной группы – на 0,22 ммоль/л, 2-й опытной – на 0,27 ммоль/л и 3-й – на 0,24 ммоль/л.

Вышеуказанные результаты свидетельствуют о том, что апробированные препараты стимулируют минеральный обмен и способность организма усваивать макроэлементы.

В контрольной группе был зарегистрирован дефицит неорганического фосфора, а в экспериментальных группах концентрация фосфора находилась на уровне референсных показателей и повышалась в ходе исследования.

Щелочной резерв на протяжении всего исследования находился в пределах физиологических значений и имел тенденцию к снижению в крови всех групп. При этом, несмотря на более низкий уровень щелочного резерва в крови контрольных коров относительно опытных, достоверно значимых показателей между группами за весь период наблюдения не было выявлено.

Наиболее характерным клиническим симптомом кетоза является пониженная концентрация глюкозы в крови. У коров всех групп за 15-10 суток до отела наблюдалась гипогликемия. При нормативном значении глюкозы 2,0 – 3,5 ммоль/

л в контрольной группе данный показатель составил 1,75 ммоль/л, в 1-й опытной – 1,82 ммоль/л, во 2-й – 1,77 ммоль/л, в 3-й – 1,90 ммоль/л, что ниже референсных значений на 14,3, 9,8, 13,0 и 5,3 % соответственно. В ходе исследований наблюдалось увеличение концентрации глюкозы у всех животных, что объясняется, в первую очередь, со сменой рациона в транзитной группе и с мобилизацией энергетических запасов организма. В эксперименте на 5-е сутки после отела концентрация глюкозы достигала максимальных значений во 2 опытной группе (2,45 ммоль/л) при иммунопрофилактике организма сухостойных коров препаратом Prevention-N-E, что выше, чем у контрольных животных на 18 %.

Итак, в рамках эксперимента мы наблюдали избыток аланинаминотрансферазы в сыворотке крови всех животных на начальном этапе (15-10 суток до отела) на 33-38 % выше нормы, что свидетельствует о жировом перерождении печени и истощении сердечной мышцы. На фоне инъекций биопрепаратов наблюдается нормализация уровня АЛТ в сыворотке крови. Так, уровень изучаемого фермента снизился в период с 15-10 суток до отела по 5 сутки после отела в 1-й опытной группе на 20,7 %, во 2-й – на 29,5 % и в 3-й опытной группе – на 15,6 %. В то же время у коров из контрольной группы не было тенденции к значительному уменьшению этого показателя.

Нами также отмечено увеличение содержания трансферазы АСТ в сыворотке крови коров опытных групп на 7–10 % по сравнению с верхней границей референсных значений (110 ед./л). Биологические препараты, протестированные в ходе исследования, помогли нормализовать концентрацию аспартатаминотрансферазы. К окончанию эксперимента активность АСТ была ниже в опытных группах на 12,8 % – в 1-й, на 18,8 % – во 2-й и на 6,8 % – в 3-й опытной группе по сравнению с контролем.

Выявлено корректирующее действие применяемых препаратов, что проявлялось сокращением количества АЛТ на 13–22 %. При этом, у коров контрольной группы данный показатель не имел тенденции к существенному снижению.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что включение биопрепаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ+Е-селен в профилактическую схему сухостойных коров способствует адаптации метаболических процессов в организме, снижая вероятность возникновения субклинической формы кетоза и гипокальциемии в 2 раза, по сравнению с животными не подверженными иммунопрофилактике.

Принимая во внимание данные источников литературы и результаты нашей работы, мы можем выделить причины кетоза у новотельных коров: дефицит энергии в фазе интенсивной лактации, высокое содержание белка в рационе и уровень голштинизации на животноводческом предприятии. Голштинская порода довольно чувствительна к любым технологическим нагрузкам, а также для них характерно крупноплодие, что впоследствии приводит к травмам потомства и, таким образом, к длительному восстановлению



Рисунок 1. Распространение болезней репродуктивных органов.

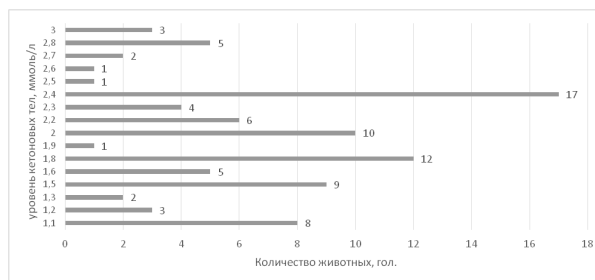


Рисунок 2. Показатели содержания кетонových тел в крови у коров.

Биохимические показатели крови сухостойных и новотельных коров

Таблица 1.

Показатель	Сроки наблюдения, сут.		Группа животных				Норма
	до отела	после отела	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	
Общий кальций, ммоль/л	15-10 10-5	5	2,27±0,07	2,40±0,05	2,46±0,04	2,50±0,07	2,1-3,8
			2,12±0,05	2,32±0,06	2,40±0,03	2,39±0,03	
			2,06±0,04	2,28±0,06*	2,33±0,07	2,30±0,05*	
Неорганический фосфор, ммоль/л	15-10 10-5	5	1,42±0,07	1,55±0,03	1,54±0,07	1,54±0,07	1,45-2,0
			1,39±0,08	1,61±0,05*	1,63±0,06	1,63±0,05*	
			1,45±0,08	1,67±0,04	1,70±0,06*	1,68±0,04	
Щелочной резерв, об % CO <sub>2</sub>	15-10 10-5	5	47,5±0,8	50,2±0,86	49,8±0,8	50,0±1,07	46,0-66,0
			46,8±1,1	49,7±1,2	49,8±1,03	49,5±1,2	
			46,2±1,2	49,5±1,1	49,6±1,16	49,2±0,9	
Глюкоза, ммоль/л	15-10 10-5	5	1,75±0,1	1,82±0,1	1,77±0,1	1,90±0,16	2,0 -3,5
			1,86±0,1	1,98±0,1	2,00±0,1*	2,02±0,08	
			2,00±0,1	2,38±0,1*	2,45±0,09*	2,32±0,08*	
Аланинаминотрансфераза, ед./л	15-10 10-5	5	62,5±2,0	57,2±3,9	54,54±3,09	53,44±3,1	7-35
			61,3±3,0	52,6±2,1	46,05±1,98	49,06±2,8*	
			58,1±1,9	47,3±2,1*	42,10±3,11*	46,23±3,9*	
Аспаратаминотрансфераза ед./л	15-10 10-5	5	122,2±3,9	107,5±5,5	100,4±4,7	116,1±4,6	45-110
			128,5±5,1	110,9±5,3	105,3±4,0	122,1±3,8	
			133,3±4,6	116,1±4,1	108,1±4,1*	124,2±5,0*	
Бета-гидроксibuтират, ммоль/л	15-10 10-5	5	1,3±0,4	0,9±0,4	0,8±0,4	1,0±0,3	0,1-1,3
			1,4±0,3	1,1±0,4	1,1±0,2	1,3±0,2	
			1,7±0,2	1,3±0,1	1,2±0,2	1,4±0,5	

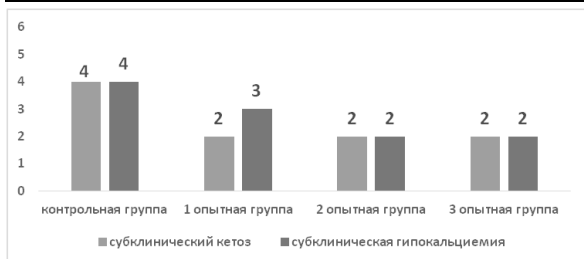


Рисунок 3. Заболееваемость опытных коров кетозом и гипокальциемией

после родов [22].

Клинический и субклинический кетозы сопровождаются низкой выработкой молока, более низкой репродуктивной способностью, а также считаются шлюзовым состоянием для других метаболических и инфекционных нарушений. Экономические потери, связанные с кетозом, вынуждают специалистов принимать более обоснованные решения относительно профилактики и терапии заболеевания.

Также следует учесть тот факт, что высокие

значения ВНВ после отела снижают оплодотворяемость коров на 9-16 % [1, 16, 19].

Субклинический кетоз возможно диагностировать по уровню β-гидроксibuтирата в крови (ВНВ) при показателях ≥ от 1,2 до 3,0 ммоль/л и наиболее удобный способ – это применение портативных приборов [12].

В ходе нашего исследования клиническая форма кетоза выявлена у 11,6 % коров, а субклиническая форма у 23,0 %.

Согласно результатам биохимических исследований крови коров, препараты PS-2 и Prevention-N-E способствуют активизации минерального обмена организма, улучшают усвояемость макроэлементов, а также повышают уровень глюкозы. Такое действие биопрепараты оказывают благодаря последовательным процессам активизации выработки тропных гормонов, участвующих в обменных процессах в организме [18, 21].

У коров со скрытой формой кетоза установлено достоверное увеличение активности аминотрансфераз в сыворотке крови после отела, что служит сигналом о начальном повреждении пе-

чечной ткани [6,15]. При этом апробируемые нами препараты оказывали нормализующее воздействие на синтез АСТ и АЛТ.

## **ВЫВОДЫ**

По итогам научно-исследовательской работы нами определено следующее:

♦ с целью профилактики нарушений обмена веществ новотельных коров целесообразно применять биопрепараты нового поколения серий PS и Prevention;

♦ скрытая форма кетоза регистрируется чаще, чем клинически выраженная и поражает до 23 % новотельных коров. Субклиническая форма гипокальциемии диагностируется у 17 % коров;

♦ основные причины возникновения кетоза и гипокальциемии – неполноценное кормление; физиологическая нагрузка в транзитный период, связанная с перестройкой обменных процессов, направленных на восстановление после отела и лактацию;

♦ экспресс-методы, используемые в животноводстве для определения кетонных тел в молоке, крови и моче являются более информативными и доступными.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Albaaj A, Jattiot M, Manciaux L et al. (2019) Hyperketolactia occurrence before or after artificial insemination is associated with a decreased pregnancy per artificial insemination in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 102:8527–8536.
2. Antanaitis R et al. (2019) Biomarkers from automatic milking system as an indicator of subclinical acidosis and subclinical ketosis in fresh dairy cows. *Polish journal of veterinary sciences* 22(4):685-693. doi:10.24425/pjvs.2019.129981
3. Bhanugopan M.S. 2010 Carryover effects of potassium supplementation on calcium homeostasis in dairy cows at parturition / W.J.Fulkerson, D.R., Fraser, M.Hyde, D.M. Mcneill // *Journal of dairy science.* 93 (5). 2010. p. 2119-2129.
4. Chung Y, Girard I, Varga G. (2009) Effects of feeding dry propylene glycol to early postpartum Holstein dairy cows on production and blood parameters. *Animal* 3(10):1368-1377. doi:10.1017/S1751731109990292
5. Delić B, Belic B, Cincovic (2020) Metabolic adaptation in first week after calving and early prediction of ketosis type I and II in dairy cows. *Large Animal Review* 26:51-55.
6. Du Xiliang (2017) Elevated Apoptosis in the Liver of Dairy Cows with Ketosis. *Cellular physiology and biochemistry: international journal of experimental cellular physiology, biochemistry, and pharmacology* 43(2):568-578. doi:10.1159/000480529
7. EL-Deeb Wael, El-Bahr, Sabry et al. (2017) Biochemical Markers of Ketosis in Dairy Cows at Post-parturient Period: Oxidative Stress Biomarkers and Lipid Profile. *American Journal of Biochemistry and Molecular Biology* 7. doi:10.3923/ajbmb.2017.86.90.
8. Fiorentin E, Zanovello, Solange et al. (2018) Occur-

rence of subclinical metabolic disorders in dairy cows from western Santa Catarina state, Brazil. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 38. doi:10.1590/1678-5150-PVB-5156.

9. Garro C, Mian L, Roldán M (2013). Subclinical ketosis in dairy cows: Prevalence and risk factors in a grazing production system. *J Anim Physiol a Anim Nutr* 98. doi:10.1111/jpn.12141.

10. Gorton M, White J, Dries D, A Ignat, G Sardaryan 2007 Dairy farming and milk marketing relationships in the CIS Eurasian geography and economics 48 (6) 733-747.

11. Jenkins, Nicholas, Peña et al. (2015). Utility of inline milk fat and protein ratio to diagnose subclinical ketosis and to assign propylene glycol treatment in lactating dairy cows. *The Canadian veterinary journal. La revue vétérinaire canadienne* 56:850-4.

12. Ježek, J et al. (2017) Beta-hydroxybutyrate in milk as screening test for subclinical ketosis in dairy cows Polish journal of veterinary sciences 20(3):507-512. doi:10.1515/pjvs-2017-0061

13. Kaldmäe H, Vadi M (1997) Tsellobakteriin vasikatele ja lüpsilehmadele. *Agraarteadus VIII* (4):325–334.

14. Lammoglia M, Cabrera-Nuñez A, Alarcón M et al. (2019). Benefits of propylene glycol in the peripartum in subclinical ketosis and productive parameters in the Veracruz Tropic. *Abanico Veterinario* 9. doi:10.21929/abavet2019.97.

15. Martens H. (2013) Ketose und die (Homeorhetische) Regulation des Energiestoffwechsels *Nutztierpraxis Aktuell* 52-56.

16. Najm, Nour-Addeen et al. (2020) Associations between motion activity, ketosis risk and estrus behavior in dairy cattle *Preventive veterinary medicine* 175:1048-57. doi:10.1016/j.prevetmed.2019.104857

17. Nielsen N, Ingvarsen K. (2004) Propylene glycol for dairy cows. *Animal Feed Science and Technology - Anim feed sci tech.* 115:191-213. doi:10.1016/j.anifeedsci.2004.03.008.

18. Olagaray K, Sivinski S, Saylor B, et al. (2018) Impact of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Product on Feed Intake Parameters, Lactation Performance, and Metabolism of Transition Dairy Cattle. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports* 4. doi:10.4148/2378-5977.7711.

19. Pascottini OB, LeBlanc SJ (2020) Modulation of immune function in the bovine uterus peripartum. *Theriogenology* 150:193-200. doi: 10.1016/j.theriogenology.2020.01.042.

20. Peter AT, Bosu WT 1988 Relationship of uterine infections and folliculogenesis in dairy cows during early puerperium *Theriogenology* 30 (6) 1045-1051

21. Semenov VG, Simurzina EP, Kondruchina SG Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 012-041. doi:10.1088/1755-1315/935/1/012041.

22. Semenov VG, Mudarisov PM, Larionov GA, Tsarevsky IV, Nikitin DA, Simurzina EP, Ivanova TN Preventing transport stress of imported heifers in ensuring their health and the realization of productive qualities / *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020: 012-025. DOI 10.1088/1755-1315/433/1/012025.

### **PREVENTION OF SUBCLINICAL FORMS OF HYPOCALCEMIA AND KETOSIS IN DAIRY COWS**

*Vladimir G. Semenov<sup>1</sup>, Dr. Habil. of Biological Sciences, Prof.*

*Vladimir G. Tyurin<sup>2</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof.*

*Anatoly F. Kuznetsov<sup>3</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof.*

*Elena P. Simurzina<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent*

*Dmitry An. Nikitin<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent*

*Svetlana G. Kondruchina<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent*

*Georgy S. Nikitin<sup>3</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent*

<sup>1</sup>*Chuvash State Agrarian University, Russia*

<sup>2</sup>*VNIIVSGE - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution FNTs VIEV RAS, Russia*

<sup>3</sup>*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Obtaining livestock products from healthy livestock is the main goal of the entire livestock industry. The intensification



of animal husbandry is accompanied by the active introduction of modern technologies for keeping, feeding and exploitation. Against the background of technological stress factors in cattle, there is a decrease in the duration of productive use, which is due to high morbidity against the background of a decrease in the immune response. The economic losses associated with postpartum illness are forcing professionals to make more informed decisions about prevention and treatment.

It is for this reason that the purpose of our study was to study the spread of postpartum diseases in highly productive cows and the prevention of metabolic disorders in newborn cows with PS-2, Prevention-N-E and PDE with E-selenium.

In the course of the analysis of morbidity, it was revealed that after calving cows, obstetric and gynecological pathologies are most often recorded: mastitis (26.5%), endometritis (24.5%), subinvolution of the uterus (24.15%), retention of the placenta (7.15%), ovarian diseases (17.45%). Against the background of inaccuracies in feeding during the transition period, the animals have a deficiency of calcium, glucose, phosphorus, as well as an excess of reference values in terms of aminotransferase metabolism. Against the background of immunocorrection of the body in cows of 1,2 and 3 experimental groups, an increase in the level of calcium, in contrast to the control, is noted by 0.22 mmol / l - PS-2, 0.27 - Prevention-N-E and 0.24 mmol / l - PDE+ E-selenium. Similar dynamics was observed in the level of glucose in the blood of cows of the experimental groups, exceeding the control values by 22-38%.

The use of PS-2, Prevention-N-E and PDE with E-selenium made it possible to reduce the risk of latent ketosis and hypocalcemia by 2 times, compared with animals that did not receive prophylaxis.

The obtained results of biochemical studies prove the stimulating effect of biological products on the mineral metabolism of the body and the absorption of macronutrients.

**Key words:** cows, metabolism, ketosis, hypocalcemia, subclinical form, prevention, biological products.

## REFERENCES

1. Albaaj A, Jattiot M, Manciaux L et al. (2019) Hyperketolactia occurrence before or after artificial insemination is associated with a decreased pregnancy per artificial insemination in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 102:8527–8536.
2. Antanaitis R et al. (2019) Biomarkers from automatic milking system as an indicator of subclinical acidosis and subclinical ketosis in fresh dairy cows. *Polish journal of veterinary sciences* 22(4):685-693. doi:10.24425/pjvs.2019.129981
3. Bhanugopan M.S. 2010 Carryover effects of potassium supplementation on calcium homeostasis in dairy cows at parturition / W.J.Fulkerson, D.R., Fraser, M.Hyde, D.M. Mcneill // *Journal of dairy science.* 93 (5). 2010. p. 2119-2129.
4. Chung Y, Girard I, Varga G. (2009) Effects of feeding dry propylene glycol to early postpartum Holstein dairy cows on production and blood parameters. *Animal* 3 (10):1368-1377. doi:10.1017/S1751731109990292
5. Delić B, Belic B, Cincovic (2020) Metabolic adaptation in first week after calving and early prediction of ketosis type I and II in dairy cows. *Large Animal Review* 26:51-55.
6. Du Xiliang (2017) Elevated Apoptosis in the Liver of Dairy Cows with Ketosis. *Cellular physiology and biochemistry: international journal of experimental cellular physiology, biochemistry, and pharmacology* 43(2):568-578. doi:10.1159/000480529
7. EL-Deeb Wael, El-Bahr, Sabry et al. (2017) Biochemical Markers of Ketosis in Dairy Cows at Post-parturient Period: Oxidative Stress Biomarkers and Lipid Profile. *American Journal of Biochemistry and Molecular Biology* 7. doi:10.3923/ajbmb.2017.86.90.
8. Fiorentin E, Zanovello, Solange et al. (2018) Occurrence of subclinical metabolic disorders in dairy cows from western Santa Catarina state, Brazil. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 38. doi:10.1590/1678-5150-PVB-5156.
9. Garro C, Mian L, Roldán M (2013). Subclinical ketosis in dairy cows: Prevalence and risk factors in grazing production system. *J Anim Physiol a Anim Nutr* 98. doi:10.1111/jpn.12141.
10. Gorton M, White J, Dries D, A Ignat, G Sardaryan 2007 Dairy farming and milk marketing relationships in the CIS Eurasian geography and economics 48 (6) 733-747.
11. Jenkins, Nicholas, Peña et al. (2015). Utility of inline milk fat and protein ratio to diagnose subclinical ketosis and to assign propylene glycol treatment in lactating dairy cows. *The Canadian veterinary journal. La revue vétérinaire canadienne* 56:850-4.
12. Ježek, J et al. (2017) Beta-hydroxybutyrate in milk as screening test for subclinical ketosis in dairy cows *Polish journal of veterinary sciences* 20(3):507-512. doi:10.1515/pjvs-2017-0061
13. Kaldmäe H, Vadi M (1997) Tsellobakteriin vasikatele ja lüpsilehmadele. *Agraarteadus VIII* (4):325–334.
14. Lammoglia M, Cabrera-Nuñez A, Alarcón M et al. (2019). Benefits of propylene glycol in the peripartum in subclinical ketosis and productive parameters in the Veracruz Tropic. *Abanico Veterinario* 9. doi:10.21929/abavet2019.97.
15. Martens H. (2013) Ketose und die (Homeorhetische) Regulation des Energiestoffwechsels *Nutztierpraxis Aktuell* 52-56.
16. Najm, Nour-Addeen et al. (2020) Associations between motion activity, ketosis risk and estrus behavior in dairy cattle *Preventive veterinary medicine* 175:1048-57. doi:10.1016/j.prevetmed.2019.104857
17. Nielsen N, Ingvarsen K. (2004) Propylene glycol for dairy cows. *Animal Feed Science and Technology - Anim feed sci tech.* 115:191-213. doi:10.1016/j.anifeedsci.2004.03.008.
18. Olagaray K, Sivinski S, Saylor B, et al. (2018) Impact of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Product on Feed Intake Parameters, Lactation Performance, and Metabolism of Transition Dairy Cattle. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports* 4. doi:10.4148/2378-5977.7711.
19. Pascottini OB, LeBlanc SJ (2020) Modulation of immune function in the bovine uterus peripartum. *Theriogenology* 150:193-200. doi: 10.1016/j.theriogenology.2020.01.042.
20. Peter AT, Bosu WT 1988 Relationship of uterine infections and folliculogenesis in dairy cows during early puerperium *Theriogenology* 30 (6) 1045-1051
21. Semenov VG, Simurzina EP, Kondruchina SG Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 012-041. doi:10.1088/1755-1315/935/1/012041.
22. Semenov VG, Mudarisov PM, Larionov GA, Tsarevsky IV, Nikitin DA, Simurzina EP, Ivanova TN Preventing transport stress of imported heifers in ensuring their health and the realization of productive qualities / *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020: 012-025. DOI 10.1088/1755-1315/433/1/012025.



## АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ВИНТОВ ПОД НАГРУЗКОЙ В ТЕЛАХ ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ И ИХ ИСКУССТВЕННЫХ ИМИТАТОРОВ

*Вилковский Илья Федорович<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.  
Ягников Сергей Александрович<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.  
Ватников Юрий Анатольевич<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук  
Гаврюшенко Николай Свиридович<sup>2</sup>, д-р.техн.наук  
Фомин Леонид Владимирович<sup>2</sup>, канд.физ-мат.наук*

<sup>1</sup> *Российский университет дружбы народов, Россия*  
<sup>2</sup> *Испытательной лаборатории медицинских изделий и материалов, Россия*  
*“НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова” Минздрава РФ, Россия*

### РЕФЕРАТ

Устойчивость металлоконструкций является наиболее острым вопросом при проведении операций в области позвоночного столба, и в этой связи необходим поиск альтернативных моделей для изучения возможностей их применения. В основу работы положено определение начальных усилий, приводящих к смещению винта из своего исходного положения внутри позвонков и их имитаторов. В исследовании были использованы кадаверные позвонки, а также модели, выполненные на 3D-принтере из различных возобновляемых источников. Все образцы позвонков были проанализированы на способность устойчивой фиксации в них винтов посредством воздействия автоматизированной силы тяги. В результате было установлено, что синтетический материал, состоящий из термопластического полимера, полученного из кукурузного крахмала, показал наиболее близкие характеристики устойчивости (удержания) кортикальных винтов к позвонкам полученным из кадаверного материала.

**Ключевые слова.** Собаки, кадаверный позвонок, металлоконструкция, моделирование.

### ВВЕДЕНИЕ

Оперативные вмешательства на позвонках у животных стали повседневной практикой большинства специализированных клиник, и дискуссия в отношении оптимального оперативного подхода с каждым годом приобретает все более широкий масштаб. В этой связи проблема устойчивости металлоконструкций является наиболее острой при проведении операций в области позвоночного столба, ведь огромная двигательная и мышечная нагрузка на позвоночный столб требует от фиксатора определенной устойчивости, а учитывая конфигурацию объекта, его физическое состояние, ограниченный выбор металлоконструкций, точки введения винтов заставляют находить пути оптимального их применения. Разработка имитаторов позвонков является залогом стандартизации хирургического доступа и приема при патологиях позвоночного столба, ведь моделирование металлоконструкций на имитаторах позволит отработать все возможные приемы обеспечивая как визуальную, так и тактильную составляющую работы хирурга.

Основу металлических фиксаторов составляют винты, и их надежная установка в структурные компоненты позвонка является залогом успешно проведенной операции [2, 3, 7, 8]. В исследовании М. Hofstetter et al. (2009) [4], К.А. Agnello et al. (2010) [1] приведены обширные данные о вариантах использования металлоконструкций на кадаверных позвонках шейного отдела позвоночника у собак. Но следует отметить, что использование кадаверного материала за-

труднено; сложно найти идентичные позвонки у собак из-за разного возраста, живой массы, их плотности и размеров. Вместе с этим, другим способом исследования хирургических методик стало моделирование позвонков из смол, пластика, нейлона и других материалов. Так, Р. Lewchalermwong et al. (2018) для разработки системы фиксации винтов и стержней использовали модели из высокомолекулярного полиэтилена [6], что поддержало усилия в данной области и поиск материалов для имитаторов позвонков у животных, обладающих всеми необходимыми характеристиками для устойчивости винтов, многообразием типоразмеров, становится все более востребованным и необходимым элементом при подготовке к операциям на позвоночнике.

Цель исследования. Определить начальные усилия, приводящие к смещению винта из своего исходного положения внутри позвонков и их имитаторов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в испытательной лаборатории медицинских изделий и материалов ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава РФ и Сети ветеринарных центров «МедВет», департаменте ветеринарной медицины РУДН.

В работе использовали позвонки собак – кадаверный материал с металлическим винтом в сборе (n=3). Позвонки взяты у эутаназированных животных в возрасте 5 лет, не имеющих структурной и функциональной патологии шейного

отдела (С6) позвоночного столба (образцы для исследований маркированы как Образец 1, 1-1, 1-2). Кроме того, мы апробировали синтетические материалы из акрилонитрилбутадиенстирола, полиэтилен терефталата и синтетического полимера – нейлона, а также термопластического полимера полимолочной кислоты полученный из кукурузного крахмала, которые использовали для выполнения имитаторов позвонков на 3D-принтере Sybercom. После получения готового имитатора позвонка использовали их в сборе с металлическим винтом (n=4) (образцы исследований маркированы нами как Образец 2, 3, 4, 5) (Рис.1). В каждый позвонок установили кортикальный винт диаметром 3,5 мм. Винт вводили в тело позвонка с перфорацией только одной кортикальной поверхности.

Испытания проведены на электромеханической испытательной машине LFM-50 Walter and Bai (Швейцария). Параметры 0-50 кН, скорость нагружения 0-500 мм/мин. Точность измерения 0,5%. Климатические условия по ГОСТ 15150-69: температура воздуха – 18°C; относительная влажность 64%; атмосферное давление 98 кПа (745 мм рт. ст.).

Образцы позвонков и их имитаторов помещали в рабочую зону испытательной установки LFM-50 и фиксировали с помощью специальной оснастки (Рис. 2, 3).

Процесс извлечения винтов из образцов позвонков происходил посредством приложения к соответствующему винту усилия тяги вдоль оси винта. При испытании на извлечение винта из тела позвонка скорость перемещения составляла 5 мм/мин. В процессе испытания на извлечение винтов определяли текущие показания силы и перемещения нагружающего захвата испытательной машины. Данные фиксировали в цифровом формате и отображали в виде графика на мониторе компьютера испытательной установки. Статистическую обработку осуществляли посредством программного обеспечения Microsoft Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные научной литературы показывают, что биомодели все чаще используются при планировании операций, это позволило хирургам прорабатывать особенности представленного случая путем визуализации и тактильного манипулирова-

ния анатомической копией [5, 9], что безусловно является все более востребованным, так как оперативное вмешательство должно быть однократным и импровизация во время оперативного приёма, может обернуться серьёзными осложнениями.

В результате исследований проведен анализ диаграмм механического испытания на извлечение винта из тела позвонка (кадаверный материал и их имитаторы). Определены начальные усилия, приводящие к смещению винта из своего исходного положения внутри тела позвонка. Результаты приведены в таблице 1. Цифровые значения собственных исследований, отображенные в графической форме, показали динамику механических усилий, приводящую к смещению винта из своего исходного положения внутри тела позвонка. Так, при исследовании кадаверного материала, усилие тяговой силы на винты составило в представленных образце от 0,2 кН, до 0,54 кН (Рис. 4, 5). При этом, значимой разницы в количественном показателе отмечено не было, что дает основание считать идентичность образцов кадаверного материал.

При исследовании отпечатанных на 3D-принтере имитаторов позвонков нами установлено, что наибольшая сила тяги вдоль оси винта пришлось на образец 5 и составила 0,49 кН. Близкое значение получено нами в образце 2 (0,48 кН). Значения образца 3 уступали предыдущим и составили 0,46 кН. Наименьшее значение было продемонстрировано образцом 4, которое было отмечено на уровне 0,18 кН, что конечно же говорит о недостаточной прочности примененного нами материала (Рис. 6).

Графические изменения на представленных диаграммах продемонстрировали схожую динамику воздействия силы тяги на установленные в телах позвонков винты. Нагрузочный тест испытательной установки показал подъем кривой диаграммы как в кадаверных позвонках, так и в их имитаторах. Увеличение нагрузки было в диапазоне 0,46-0,54 кН, после чего сила воздействия на винт превосходила сопротивление материалов и винт свободно выходил из тела позвонка.

Проведенные исследования показали, что нагрузки, соответствующие смещению винта из исходного положения в теле позвонка или имитатора как кадаверного образца, так и имитаторов



Рисунок 1. Внешний вид образцов (Позвонок темного цвета из кадаверного материала).

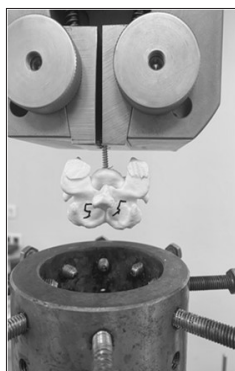


Рисунок 2. Процесс закрепления образца в специальной оснастке.

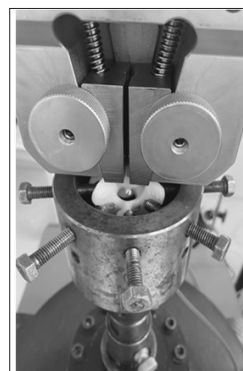


Рисунок 3. Образец в процессе испытания

Таблица 1.

Количественный показатель начальных усилий, приводящий к смещению винта из своего исходного положения внутри тела позвонка

Номер образца кадаверного позвонка	Усилия на извлечение винта, кН	Номер образца имитаторов позвонков	Усилия на извлечение винта, кН
Образец 1	0,2	Образец 2	0,48
Образец 1-1	0,4	Образец 3	0,46
Образец 1-2	0,54	Образец 4	0,18
Среднее арифметическое значение полученных усилий	0,38	Образец 5	0,49

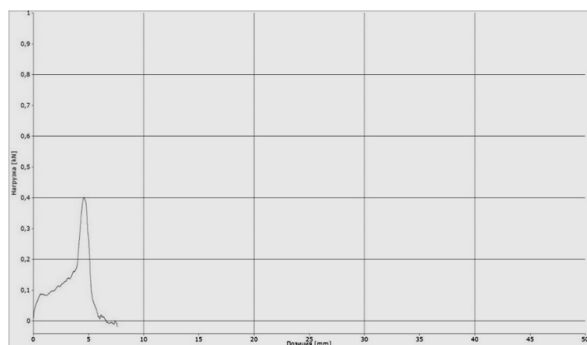


Рисунок 4. Диаграмма механического испытания на извлечение винта из тела позвонка (кадаверный материал). Образец 1-1.

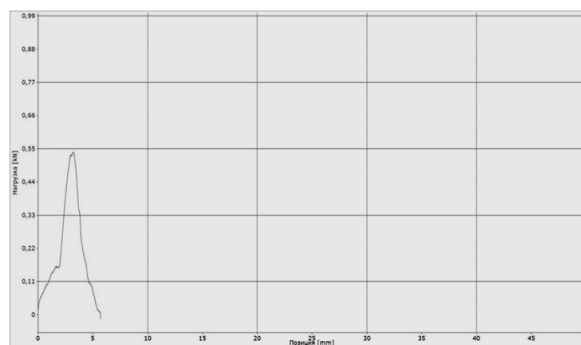


Рисунок 5. Диаграмма механического испытания на извлечение винта из тела позвонка (кадаверный материал). Образец 1.2

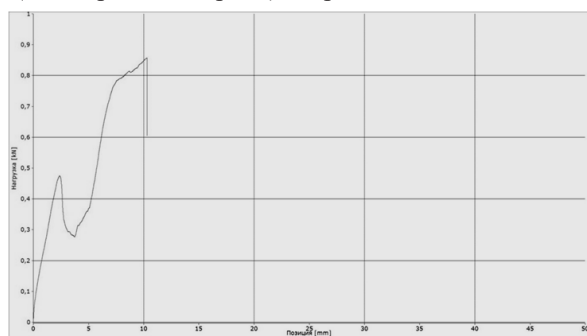


Рисунок 6. Диаграмма механического испытания на извлечение винта из имитатора позвонка. Образец 2.

образцов лежат в единой области от 0 до 5 мм по абсолютным деформациям. Этот факт позволяет прогнозировать применение всех исследуемых имитаторов позвонков в качестве потенциальных заменителей нативного позвонка животного. Определение начальных усилий, приводящих к смещению винтов из своего исходного положения внутри имитаторов позвонков, позволяет сделать вывод о возможности применения имитаторов (Образцы 2, 3, 5) в ортопедической практике. Значения, наиболее приближенные к результатам исследования кадаверных позвонков, наблюдались у образца 2 (термопластический полимер, полученный из кукурузного крахмала). Этот вывод имеет место, т.к. соответствующие усилия для извлечения винтов в указанных образцах превышают среднее арифметическое значение полученных усилий образцов 1, 1-1 и 1-2.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что синтетический

материал, состоящий из термопластического полимера, полученного из кукурузного крахмала, показал наиболее близкие характеристики устойчивости (удержания) кортикальных винтов к позвонкам, полученным из кадаверного материала. Следовательно, выполненные на-3D принтере позвонки позволяют изучать возможность крепления на их теле различные металлоконструкции. Данный полимер можно использовать в качестве модели для изучения возможностей создания и применения различных металлоконструкций при моделировании методов коррекции патологии позвоночного столба.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Agnello K.A., Kapatkin A.S., Garcia T.C., Hayashi K., Welihozkiy A.T., Stover S.M. Intervertebral biomechanics of locking compression plate monocortical fixation of the canine cervical spine // *Vet Surg.* – 2010. - №39(8). – P. 991-1000.
2. D'Urso P.S., Askin G., Earwaker J.S., et al. Spinal Biomechanics // *Spine.* – 1999. - №24. – P. 1247-1251.
3. Hermann A., Voumard B., Waschk M.A., Hettlich B.F., Forterre F. In Vitro Biomechanical Comparison of Four Different Ventral Surgical Procedures on the Canine Fourth-Fifth Cervical Vertebral Motion Unit // *Vet Comp Orthop Traumatol.* – 2018. - №31(6). – P. 413-421.
4. Hofstetter M., Gédet P., Doherr M., Ferguson S.J., Forterre F. Biomechanical analysis of the three-dimensional motion pattern of the canine cervical spine segment C4-C5 // *Vet Surg.* – 2009. - №38(1). – P. 49-58.
5. Izatt M.T., Thorpe P.L.P.J., Thompson R.G., et al. The use of physical biomodelling in complex spinal surgery // *Eur Spine J.* – 2007. - №16. – P. 1507-1518.



6. Lewchalermwong P., Suwanna N., Meij B.P. Canine Vertebral Screw and Rod Fixation System: Design and Mechanical Testing // *Vet Comp Orthop Traumatol.* – 2018. - №31(2). – P. 95-101.  
7. Vizcaíno Revés N., Bürki A., Ferguson S., Geissbühler U., Stahl C., Forterre F. Influence of partial lateral corpectomy with and without hemilaminectomy on canine thoracolumbar stability: a biomechanical study // *Vet Surg.* – 2012. - №41(2). – P. 228-234.

8. Waran V., Narayanan V., Karuppiyah R., et al. Utility of multimaterial 3D printers in creating models with pathological entities to enhance the training experience of neurosurgeons // *J Neurosurg.* – 2014. - №120. – P. 489-492.  
9. Wurm G., Tomancok B., Pogady P., et al. Cerebrovascular stereolithographic biomodeling for aneurysm surgery // *J Neurosurg.* - 2004. - №100. – P. 139-145.

#### ANALYSIS OF SCREWS STABILITY UNDER LOAD IN THE BODIES OF CERVICAL VERTEBRAE AND THEIR ARTIFICIAL MODEL

*Ilya F. Vilkovysky<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
Sergey A. Yagnikov<sup>1</sup>, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Prof.  
Yuri A. Vatnikov<sup>1</sup>, Dr.Habil. of Veterinary Sciences  
Nikolai S. Gavryushenko<sup>2</sup>, Dr.Habil. of Technical Sciences  
Leonid V. Fomin<sup>2</sup>, PhD of Physical and Mathematical Sciences*

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia

<sup>2</sup>Testing laboratory of medical devices and materials of the Federal State Budgetary Institution, Russia  
“NMITs TO them. N.N. Priorov” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia

The stability of metal structures is the most acute issue during operations in the spinal column, and in this regard, it is necessary to search for alternative models to explore the possibilities of their application. The work is based on the determination of the initial forces leading to the displacement of the screw from its initial position inside the vertebrae and their simulators. The study used cadaver vertebrae as well as 3D printed models from various renewable sources. All vertebral samples were analyzed for the ability to securely fix screws in them by means of an automated traction force. As a result, it was found that the synthetic material, consisting of a thermoplastic polymer derived from corn starch, showed the closest stability (retention) characteristics of cortical screws to vertebrae obtained from cadaveric material.

**Key words.** Dogs, cadaver vertebra, metal construction, modeling.

#### REFERENCES

1. Agnello K.A., Kapatkin A.S., Garcia T.C., Hayashi K., Welihozkiy A.T., Stover S.M. Intervertebral biomechanics of locking compression plate monocortical fixation of the canine cervical spine // *Vet Surg.* – 2010. - №39(8). – P. 991-1000.  
2. D'Urso P.S., Askin G., Earwaker J.S., et al. Spinal Biomodeling // *Spine.* – 1999. - №24. – P. 1247-1251.  
3. Hermann A., Voumard B., Wasch M.A., Hettlich B.F., Forterre F. In Vitro Biomechanical Comparison of Four Different Ventral Surgical Procedures on the Canine Fourth-Fifth Cervical Vertebral Motion Unit // *Vet Comp Orthop Traumatol.* – 2018. - №31(6). – P. 413-421.  
4. Hofstetter M., Gédet P., Doherr M., Ferguson S.J., Forterre F. Biomechanical analysis of the three-dimensional motion pattern of the canine cervical spine segment C4-C5 // *Vet Surg.* – 2009. - №38(1). – P. 49-58.  
5. Izatt M.T., Thorpe P.L.P.J., Thompson R.G., et al. The

use of physical biomodelling in complex spinal surgery // *Eur Spine J.* – 2007. - №16. – P. 1507-1518.

6. Lewchalermwong P., Suwanna N., Meij B.P. Canine Vertebral Screw and Rod Fixation System: Design and Mechanical Testing // *Vet Comp Orthop Traumatol.* – 2018. - №31(2). – P. 95-101.  
7. Vizcaíno Revés N., Bürki A., Ferguson S., Geissbühler U., Stahl C., Forterre F. Influence of partial lateral corpectomy with and without hemilaminectomy on canine thoracolumbar stability: a biomechanical study // *Vet Surg.* – 2012. - №41(2). – P. 228-234.  
8. Waran V., Narayanan V., Karuppiyah R., et al. Utility of multimaterial 3D printers in creating models with pathological entities to enhance the training experience of neurosurgeons // *J Neurosurg.* – 2014. - №120. – P. 489-492.  
9. Wurm G., Tomancok B., Pogady P., et al. Cerebrovascular stereolithographic biomodeling for aneurysm surgery // *J Neurosurg.* - 2004. - №100. – P. 139-145.

УДК 616.831/.832-002-02:615.371

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.96

## ОФТАЛЬМОФОРМА ГРАНУЛЕМАТОЗНОГО МЕНИНГОЭНЦЕФАЛОМИЕЛИТА У СОБАК

*Егян Сюзанна Петросовна, студент*

*Гапонова Виктория Николаевна, канд.ветеринар.наук, доцент*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

#### РЕФЕРАТ

Гранулематозный менингоэнцефаломиелит (ГМЕ) – воспалительное заболевание центральной нервной системы у животных, характеризующееся очаговыми или диссеминированными гранулематозными поражениями головного и спинного мозга. Локальная форма может поражать перекрест зрительных нервов. Воспаление данного участка приводит к офтальмоформе гранулематозного энцефаломиелита, которая характеризуется прогрессирующим возникновением слепоты из-за неврита зрительного нерва, может сопровождаться увеитом. Цель работы: изучение влияния вакцинации на развитие офтальмоформы гранулематозного менингоэнцефаломиелита и возможность профилактики. Исследования проводились на базе Онкологического Центра «Прайд» и в ФГБОУ ВО СПбГУВМ. По данным исследования у всех вакцинированных животных был поставлен предварительный диагноз неврит зрительного нерва и окончательный - гранулематозный менингоэнцефаломиелит. Развитие офтальмо-

формы гранулематозного менингоэнцефаломиелита может быть связано с аберрантным ответом на введение вируса чумы плотоядных или развитие аутоиммунного ответа после вакцинации. Рекомендовано ежегодное введение вакцины одного производителя для профилактики развития как GME, так и анафилактического шока.

**Ключевые слова:** Гранулематозный менингоэнцефаломиелит, собаки, ЦНС, лимфоциты, МРТ, головной мозг, ликвор.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Гранулематозный менингоэнцефаломиелит (GME) – воспалительное заболевание центральной нервной системы у животных, характеризующееся очаговыми или диссеминированными гранулематозными поражениями головного и спинного мозга. Причины возникновения данного заболевания, до конца не изучены, но существуют предположения, что заболевание является иммуноопосредованным. Впервые гранулематозный менингоэнцефаломиелит был зарегистрирован Браунд К.Г. и его коллегами в 1978 году [8,9]. По гистологическим исследованиям выявлено, что поражения гранулематозным энцефаломиелитом возникают преимущественно в белом веществе ЦНС, характеризуются плотными скоплениями воспалительных клеток, расположенных в виде спиралей вокруг кровеносных сосудов. Эти периваскулярные манжетки содержат, в основном, макрофаги наряду с большим количеством лимфоцитов, плазматических клеток и меньшим количеством нейтрофилов и многоядерных гигантских клеток. Как правило, поражения широко распространены в ЦНС, но чаще всего они возникают в белом веществе головного мозга, мозжечка, хвостового ствола головного мозга или шейного отдела спинного мозга. Аналогичные поражения могут наблюдаться в сером веществе, также могут быть поражения, вовлекающие сосудистое сплетение [1,3,8]. Иностранные коллеги описывают несколько форм гранулематозного энцефаломиелита. Диссеминированная форма гранулематозного энцефаломиелита является самой распространенной, но также встречается и локальная. Локальная форма может поражать перекрест зрительных нервов. Воспаление данного участка приводит к офтальмоформе гранулематозного энцефаломиелита, которая характеризуется прогрессирующим возникновением слепоты из-за неврита зрительного нерва, может сопровождаться увеитом, реже с кровоизлиянием в сетчатку [6,7,10]. Предпочтительно болеют молодые собаки карликовых пород. Симптомы GME неспецифичны, могут быть схожи с симптомами других заболеваний центральной нервной системы [2,4,11]. Для постановки диагноза GME необходимо проведение магнитно-резонансной томографии с забором ликвора на цитологическое исследование.

Цель исследования. Изучить влияние вакцинации на развитие офтальмоформы гранулематозного менингоэнцефаломиелита и возможность профилактики.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводились на базе Онкологического Центра «Прайд» и в Санкт-Петербургском государственном университете

ветеринарной медицины в 2022 году. Объектом исследования послужили 3 собаки, разных возрастных групп, породы чихуахуа, пикенес и русский той-терьер. Пациенты вакцинированы одной вакциной разного производителя в промежутке 2-7 дней до развития общего симптома.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Диагностика была комплексная, с учетом клинических, офтальмологических признаков. Всем животным проведено полное офтальмологическое обследование: биомикроскопия, офтальмотонометрия, непрямая офтальмоскопия, проведение магнитно-резонансного томографического (МРТ) исследования с забором спинномозговой жидкости на цитологическое исследование. Клинические признаки включали в себя нарушение зрительной функции, мидриаз обоих глаз, отсутствие Dazzle рефлекса (рефлекс на ослепляющий свет), рефлекса угрозы, нарушение проприорецепции на всех конечностях. В переднем сегменте глаза не наблюдалось серьезных изменений структур, которые могли привести к резкой потере зрения. Только у первой собаки двусторонний увеит, который характерен для течения данного заболевания [6]. Результаты офтальмотонометрии варьировались в пределах нормы (12-25 мм рт. ст.) с разницей между правым и левым глазом не более 3 мм рт. ст. При осмотре глазного дна у всех животных был приподнят диск зрительного нерва и отслеживалась частичная отслойка сетчатки. По данным исследованиям у всех вакцинированных животных был поставлен предварительный диагноз неврит зрительного нерва [5,9]. При проведении теста Red and Blue установлено зрачковое скольжение на синий цвет, что могло свидетельствовать о глубоком поражении головного мозга. После контрольного осмотра было принято решение о проведении магнитно-резонансной томографии (МРТ) и цитологического исследования спинномозговой жидкости. На полученных магнитно-резонансных срезах в области лобной и височной долей коры больших полушарий, определялась область измененного МР-сигнала. Область с незначительным масс-эффектом со смещением срединных структур леволатерально. После введения парамагнитного контрастирующего вещества, его накопление в описываемой области не определялось. Боковые желудочки асимметричны, границы их четкие. Зрительный нерв увеличен, его ход не нарушен. Данная МР-картина соответствовала воспалительному процессу в паренхиме головного мозга, наиболее вероятно менингоэнцефалиту. По цитологическому исследованию спинномозговой жидкости определялся моноклеарный плеоцитоз, состоящий из лимфоцитов, моноцитов и переменного количества других макрофагов. На

основании вышеперечисленных изменений животным был поставлен окончательный диагноз - гранулематозный менингоэнцефаломиелит.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Учитывая частые случаи развития ГМЕ в течение некоторого времени, после плановой вакцинации, можно предположить, что развитие офтальмоформы гранулематозного менингоэнцефаломиелита может быть связано с aberrантным ответом на введение вируса чумы плотоядных или развитие аутоиммунного ответа после вакцинации. Случаи развития данного заболевания участились с введением вакцин различных производителей, в связи с чем рекомендовано ежегодное введение вакцины одного производителя для профилактики развития как ГМЕ, так и формирования анафилактического шока.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анализ эффективности применения гематологических лейкоцитарных индексов при оценке степени интоксикации и реактивности организма у животных с хроническими патологическими процессами / В. Н. Гапонова, О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова, К. А. Анисимова // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 124-128.
2. Гапонова, В. Н. Анализ заболеваемости служебных собак в питомнике / В. Н. Гапонова // Материалы 63-й научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 15–22 апреля 2009 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2009. – С. 45-46.
3. Гапонова, В. Н. Клинико-диагностические показатели почек при хронической почечной недостаточности у служебных собак: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Гапонова Виктория Николаевна. – Санкт-Петербург, 2015. – 22 с.

4. Методы диагностики гипертрофической кардиомиопатии у кошек / В. А. Трушкин, А. А. Никитина, С. П. Ковалев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 86-89.

5. Патологическая физиология органов и систем: Учебно-методическое пособие / О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова, К. А. Анисимова [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – 99 с.

6. Стебловская, С. Ю. Особенности диагностики и лечения болезней глаз мелких домашних животных / С. Ю. Стебловская, А. В. Бледнова, А. И. Бледнов // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 25–26 февраля 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 220-225.

7. Частота встречаемости электролитных нарушений у собак мелких пород в условиях города Санкт-Петербург / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта, П. А. Полистовская // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 115-118.

8. Alley M.R. Granulomatous meningoencephalomyelitis of dogs in New Zealand/ M.R. Alley, B.R.Jones, A.C. Johnstone//New Zealand Veterinary Journal.- 1983, 31:117-119.

9. Braund K.G. Granulomatous meningoencephalomyelitis in six dogs/ K.G. Braund, M. Vandeverde, T.L. Walker, R.W. Redding// Journal of the American Veterinary Medical Association 1978.- 172:1195-1200.

10. Study of Adaptogenic Properties of the Drug Klim Pet Under Stress of Dogs in a Megalopolis / L. Lukoyanova, O. Kriyachko, [et al.] // FASEB Journal. – 2021. – Vol. 35. – No S1. – P. 02469.

11. Stalis I.H. Necrotizing meningoencephalitis of Maltese dogs/ I.H. Stalis, B. Chadwick, B. Dayrell-Hart, B.A. Summers, T.J.Van Winkle// Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 1999.- 11:184-188.

## **OPHTHALMOFORM OF GRANULOMATOUS MENINGOENCEPHALOMYELITIS IN DOGS**

*Suzanna P. Egyan, student*

*Victoria N. Gaponova, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Granulomatous meningoencephalomyelitis (GME) is an inflammatory disease of the central nervous system in animals characterized by focal or disseminated granulomatous lesions of the brain and spinal cord. The local form can affect the intersection of the optic nerves. Inflammation of this site leads to the ophthalmiform of granulomatous encephalomyelitis, which is characterized by the progressive occurrence of blindness due to optic neuritis, may be accompanied by uveitis. The aim of the work is to study the effect of vaccination on the development of the ophthalmiform of granulomatous meningoencephalomyelitis and the possibility of prevention. The studies were conducted on the basis of the Pride Cancer Center and at the SPbGUVM. According to the research data, all vaccinated animals had a preliminary diagnosis of optic neuritis and a final diagnosis of granulomatous meningoencephalomyelitis. The development of the ophthalmiform of granulomatous meningoencephalomyelitis may be associated with an aberrant response to the introduction of the carnivore plague virus or the development of an autoimmune response after vaccination. The annual administration of a vaccine from one manufacturer is recommended to prevent the development of both GME and the formation of anaphylactic shock.

## **REFERENCES**

1. Gaponova V. N., Kryachko O. V., Lukoyanova L. A., Anisimova K. A. Analysis of the effectiveness of the use of hematological leukocyte indices in assessing the degree of intoxication and reactivity of the organism in animals with chronic pathological processes // International Bulletin of Veterinary Medicine . - 2020. - No. 4. - P. 124-128.
2. Gaponova, V. N. Analysis of the incidence of service

- dogs in the kennel / V. N. Gaponova // Proceedings of the 63rd scientific conference of young scientists and students of St. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2009. - S. 45-46.

3. Gaponova, V. N. Clinical and diagnostic indicators of the kidneys in chronic renal failure in service dogs: 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 / Gaponova Victoria Nikolaevna - St. Petersburg, 2015. - 22 p.

4. Methods for diagnosing hypertrophic cardiomyopathy in cats / V. A. Trushkin, A. A. Nikitina, S. P. Kovalev [et al.] // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - P. 86-89.

5. Pathological physiology of organs and systems: Educational manual / O. V. Kryachko, L. A. Lukoyanova, K. A. Anisimova [and others]. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - 99 p.

6. Steblovskaya, S. Yu. Diagnosis and treatment of eye diseases of small domestic animals / S. Yu. Steblovskaya, A. V. Blednova, A. I. Blednov // Innovative solutions to urgent problems in the field of veterinary medicine: materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Kursk, February 25–26, 2021. - Kursk: Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, 2021. - S. 220-225.

7. The frequency of occurrence of electrolyte disorders in

dogs of small breeds in the city of St. Petersburg / L. Yu. Karpenko, AI Kozitsyna, AA Bakhta, PA Polistovskaya // Legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 2. - P. 115-118.

8. Alley M.R. Granulomatous meningoencephalomyelitis of dogs in New Zealand/ M.R. Alley, B.R.Jones, A.C. Johnstone//New Zealand Veterinary Journal.- 1983, 31:117-119.

9. Braund K.G. Granulomatous meningoencephalomyelitis in six dogs/ K.G. Braund, M. Vandeveld, T.L. Walker, R.W. Redding// Journal of the American Veterinary Medical Association 1978.- 172:1195-1200.

10. Study of Adaptogenic Properties of the Drug Klim Pet Under Stress of Dogs in a Megalopolis / L. Lukoyanova, O. Kriyachko, [et al.] // FASEB Journal. – 2021. – Vol. 35. – No S1. – P. 02469.

11. Stalis I.H. Necrotizing meningoencephalitis of Maltese dogs/ I.H. Stalis, B. Chadwick, B. Dayrell-Hart, B.A. Summers, T.J.Van Winkle// Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 1999.- 11:184-188.

УДК 617.741-004.1 -02: 616.379

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.99

## **КЛИНИЧЕСКО-ОФТАЛЬМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭНДОГЕННОГО УВЕИТА У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ, КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ПАРАНЕОПЛАСТИЧЕСКОГО СИНДРОМА**

*Меликова Ю.Н., канд.ветеринар.наук, доц.*

*Кабанова Е.И., канд.ветеринар.наук*

*Сотникова Л.Ф. д-р.ветеринар.наук, проф.*

*Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия*

### **РЕФЕРАТ**

Реактивный воспалительный процесс в глазу отражает защитно-приспособительную реакцию на накопление в радужной оболочке токсинов и недоокисленных продуктов. Клинические признаки зависят от степени развития воспаления в сосудистом тракте, а изменение в глазах, выражающееся различной картиной, имеет неоднородный характер. В работе представлены результаты исследований по изучению дифференциально-диагностических клинических признаков разрушения гематоофтальмического барьера как проявление паранеопластического синдрома. Обоснованы клинические факторы риска и диагностические критерии. Показано, что клиническое проявление эндогенного увеита вследствие онкологических заболеваний у мелких домашних животных многообразно характерным является генерализованный характер воспаления с поражением у собак переднего отдела увеального тракта, у кошек заднего отдела увеального тракта. Клинические формы серозно- фибринозного переднего увеита у собак и геморрагического хориоретинита у кошек при наличии синехии и шварт в стекловидном теле отнесены к клиническим факторам риска слепоты у мелких домашних животных. Представлена схема гормонально-медикаментозного и патогенетического лечения. Система лечения предусматривала выбор схемы, с учетом сроков лечения и оценку её эффективности не только клинических особенностей течения, но и фенотипа и степени дифференцировки онкологического заболевания.

**Ключевые слова:** эндогенный увеит, паранеопластический синдром, гематоофтальмический барьер, радужная оболочка, цилиарное тело, преципитаты, гипопион.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В процессе эмбриогенеза глазное яблоко, также, как и головной мозг, формируется значительно раньше, чем вся иммунная система (тимус, вилочковая железа). Головной мозг отделен от всей системы организма гематоэнцефалическим барьером (ГЭБ). Глазное яблоко также является забарьерным органом и отделено гематоофтальмическим барьером (ГОб), или увеальной оболочкой глаза (радужная оболочка, цилиарное тело, собственно-сосудистая оболочка). Суще-

ствует полная антигенная разобщенность структур, которые находятся в глазном яблоке и всей системе организма. [4, 5, 6,7]

Сосуды, вдающиеся в увеальную оболочку глаза значительно шире, чем те, которые их не выходят. В связи с этим существует возможность замедления тока крови в артериолах и в случаях наличия в крови токсинов, антигенов происходит медленное накопление в тканях увеальной оболочки и развитие эндогенного вторичного переднего или заднего увеита. Опухолевые процессы, протекающие в организме, в том числе активная



токсическая нагрузка на все системы организма в целом вследствие выработки опухолевыми клетками биологически активных веществ. В целом могут быть причиной паранеопластического синдрома в виде поражения увеального тракта, разрушения гемато-офтальмического барьера. [1, 2, 3, 8]

Целью настоящих исследований явилось изучение дифференциально-диагностических клинических признаков разрушения гемато-офтальмического барьера как проявление паранеопластического синдрома, на этом основании разработана система гормонально-медикаментозного патогенетического лечения в зависимости от формы течения заболевания.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены в рамках научной темы: Этиопатогенез и разработка методов диагностики, профилактики и лечения иммунообусловленных паранеопластических офтальмопатий у животных. Код научной темы FSMF-2022-0003. Применялся комплексный методический подход, включающий сбор анамнестических данных, клинический осмотр животного, исследование зоны патологического процесса. Работа основана на анализе результатов изучения 87 животных с клиническими признаками эндогенного увеита как паранеопластического синдрома. Для исследования глазного яблока использовали налобную лупу Heine, шелевую лампу Швабе, офтальмоскоп Heine, тонометр Tonovet фирмы iCare, набор витальных красителей (флюоресцеин натрия, лиссаминовый зеленый и бенгальский розовый), мидриатики для исследования хрусталика, стекловидного тела и глазного дна (тропикамид 1%). Проводили функциональные тесты: тест Ширмера и пробу по Норну, для обезболивания использовали препарат «Алкаин».

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Установлено, что клинические признаки эндогенного увеита характеризуются значительным полиморфизмом. Исследования проведенными ранее, установили, зависимость тяжести течения от факторов риска возникновения и развития офтальмопатии среди которых важное значение вид опухоли. Начинается увеит чаще в изолированной форме серозного переднего увеита у собак, 12 собак, (80%случаев) и в форме фибринозного хориоретинита заднего у кошек 54 кошки (80%случаев). Острое течение и одностороннее поражение наблюдали преимущественно у собак 12 животных (80%случаев), Хроническое течение и двустороннее поражение преимущественно у 45 кошек (72% случаев). Хориоидет, ретинохориоидит и папиллит в данном случае не являются самостоятельной формой.

Результаты исследования по изучению клинической картины течения свидетельствуют о наличии светобоязни, слезотечения, блефароспазма, вначале перикорнеальная, а затем смешанная инъекция сосудов глазного яблока у всех животных, (100% случаев). В роговице развивается сначала периферическое помутнение, а спустя несколько дней диффузное, задний кератит. При остром течении радужная оболочка мутно-

коричневого цвета, отечна (100% случаев). Наблюдается изменение положения радужной оболочки (миоз). Передняя поверхность радужки покрыта мелкими сгустками и ясно заметными точечными кровоизлияниями. У всех больных животных реакция радужной оболочки на свет отсутствует. В случае фибринозного воспаления во влаге передней камеры появляется гипопион, влага передней камеры становится непрозрачной (у 36 кошек 53.7 % случаев и 12 собак, 80% случаев). На вовлечение в воспалительный процесс цилиарного тела, указывали снижение внутриглазного давления, появление преципитатов на задней поверхности роговицы. Преципитаты как правило, беловатые, множественные и единичные. Определялись у 8 кошек (11,9 % случаев) и у 4 собак, (26,7% случаев)

Хроническое течение эндогенного увеита как проявление паранеопластического синдрома приводило к необратимым изменениям в глазу. Основными симптомами хронического течения является утолщение радужной оболочки, гиперпигментация радужной оболочки, задние синехии, разрыв зрачкового края радужной оболочки (деформация) у всех больных животных. Осевший на задней поверхности радужной оболочки экссудат способствует образованию задних синехий по всему зрачковому краю радужной оболочки. В следствии чего может нарушиться отток внутриглазной жидкости из задней камеры глаза и переднюю. У таких кошек при хроническом течении развивались глаукома. В отличии от собак, у которых острое течение переднего увеита являлось причиной развития глаукомы. Удельный вес клинических форм хронического эндогенного увеита представлен на таблице 3, из которой видно, что серозно-фибринозный и геморрагический хориоретинит является основной формой течения периферического увеита у кошек.

Трудность решения эндогенного иридоциклохориоидита (увеита) как проявление паранеопластического синдрома у мелких домашних животных определяется не только тяжестью заболевания, многофакторностью патогенетических механизмов, но и отсутствием системы лечения, отражающего основные направления терапии, определяющей схемы, длительность и адекватность применения препаратов при различных клинических формах и на разных стадиях воспалительного процесса. Проведенные нами комплексные клинико-офтальмические, рентгенографические, ультрасонографические исследования позволили сформулировать основные принципы патогенетического лечения, направленного прежде всего на подавление аутоиммунных реакций. Выявление факторов риска возникновения и развития офтальмопатий послужило основанием для пересмотра тактики лечения острых и хронических форм. На основе ретроспективного анализа результатов лечения, разработаны схемы лечения, включающие применение:

Медикаментозных средств: а) мидриатики-циклоплегики, б) анестетики, в) противомикробные препараты, г) кортикостероидные препараты, д) анальгетические противовоспалительные препараты, е) нестероидные противовоспалительные

Таблица 1.

## Клинические формы течения эндогенного увеита.

Диагноз	Кошки		Собаки	
	Абс. знач	Отн.знач, %	Абс. Знач	Отн.знач, %
Передний увеит	13	20	12	80
Задний увеит	54	80	3	20
Острое	13	20	12	80
Хроническое	54	80	3	20
Одностороннее	22	28	15	100
Двустороннее	45	72	-	-

Таблица 2.

## Лечение эндогенного увеита у мелких домашних животных, как проявление паранеопластического синдрома.

Местное лечение		Общее лечение	
препараты	длительность	препараты	длительность
1.Кортикостероиды Капли глазные Дексаметазон 0,1%	1-2 месяца	1.Нестероидные противовоспалительные препараты	20 дней 2-3 курса
2.Мидриатики-циклоплегики Атропина сульфат 1%	До разрыва задних синехий и поддержания умеренного мидриаза 2-3 месяца	2. Антигистаминные препараты: Димедрол супрастин	30-40 дней чередуя по 10 дней
3.Антимикробные капли Ципролет Ципромед Ирис	10 дней По мере необходимости в период слёзотечения	3.Сосудоукрепляющие средства: Хлористый кальций Глюконат кальция Аскорутин	10-20 дней 1,5 – 2 месяца чередуя
4.Витаминные капли Тауфон Витайдуrol Катахром	3-4 месяца и более	4.НПВС: Мелоксикам	От 21 дня до нескольких месяцев (в зависимости от стадии заболевания)
5.Субконъюнктивальная смесь: Новокаин 0,5 % - 0,5 мл, Дексаметазон – 0,2 мл, Гентамицина сульфат 4% - 0,1 мл, Атропина сульфат 0,1% - 0,2 мл	30 дней, 1 раз в неделю	5.Соблюдение диетического кормления с соблюдением полного состава нутриентов	Пожизненно

Схема 1.

## Схема гормонально-медикаментозного лечения эндогенного увеита у мелких домашних животных, как проявление паранеопластического синдрома.

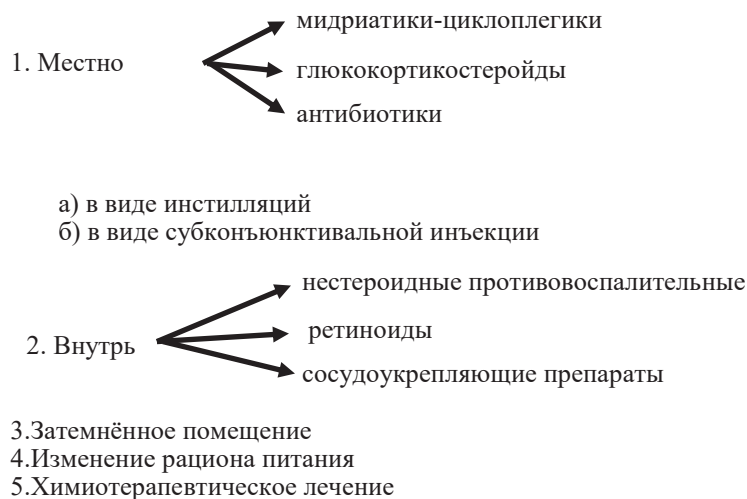


Таблица 3.

Клинические критерии патологических изменений при остром и хроническом течении эндогенного увеита.

Клинические признаки	Кошки		Собаки	
	Абс. Знач	Отн.знач, %	Абс. Знач	Отн.знач, %
Конъюнктивит				
а. пигментация	23	20		
б. без пигментации	13	80	3	20
Роговица				
а. прозрачная				
б. задний кератит	65	98	14	96
Радужная оболочка				
а. миоз	12	17,9	12	80
б. мидриаз	50	74,6	10	70
в. локальное утолщение радужной оболочки	67	100	15	100
г. гиперпигментация радужной оболочки	57	85,1	-	-
Влага передней камеры				
а. прозрачное	-	-		
б. апопосцирует	32	47,8	2	13,3
в. гипопион	36	53,7	12	80
г. Преципитаты	8	11,9	4	26,7
Синехии				
а. передние	-	-	-	-
б. задние	35	52,2	4	26,7
Зрачковый край				
а. без изменений				
б. разрывы	50	74,6	-	-
в) утолщение	48	90	2	13,3
Хрусталик (катаракта)				
а. прозрачный			12	80
б. переднекапсулярная			-	-
в. заднекапсулярная ложная	46	68,7	2	13,3
Стекловидное тело				
а. прозрачное				
б. апопосцирует	32	47,8	12	80
в. шварты	18	26,9	-	-
г. Деструкция	12	17,9	-	-
Сетчатка (воспаление)				
а. серозное				
б. фибринозное	24	35,8	3	20
в. геморрагическое	26	38,9	-	-
г.отслоение сетчатки	11	16,4	1	6,7

препараты, ж) антигистаминные препараты, з) нейротропные препараты, и) сосудосуживающие препараты. Применение М-холинолитиков-циклоплегиков в виде 1% и 0,1% раствора атропина сульфат в инстилляциях местно, а также в смеси в субконъюнктивальных инъекций использовались для расширения зрачка и циклоплегии. Расслабление цилиарной мышцы (циклоплегия) и сфинктера радужной оболочки снижает окулярную боль. Мидриаз понижает риск образования задних синехий, в результате сокращения площади контакта радужной оболочки и хрусталика. Цель применения мидриатиков-циклоплегиков-достичь умеренного мидриаза, и поддерживать его редкими инстилляциями атропина. Стоит также отметить, что кошкам назначался 0,1% атропин. Анестетики применяли для местного обезболивания, а также как составная часть для субконъюнктивальных инъекций.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, к основным диагностическими критериям эндогенного увеита вследствие паранеопластического синдрома, стоит отнести корнеосклеральные конъюнктивальная инъекция сосудов, изменение радужной оболочки, преципитаты, цилиарная боль, задние синехии, помут-

нение стекловидного тела, изменение офтальмотонуса зрительных функций.

Клинические формы серозно- фибринозного переднего увеита у собак и геморрагического хориоретинита у кошек при наличии синехии и шварт в стекловидном теле отнесены к клиническим факторам риска слепоты у мелких домашних животных. Представленное гормонально-медикаментозное и патогенетическое лечение, предусматривала выбор схемы, с учетом сроков лечения и оценку её эффективности не только клинических особенностей течения, но и фенотипа и степени дифференцировки онкологического заболевания.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Добсон Джейн М., Ласцеллес Б., Дункан К. Онкология собак и кошек /Добсон Джейн М., Ласцеллес Б., Дункан К.// М.: 2017. – С. 419-432.
2. Трофимцов Д. В., Вилковский И. Ф. и др. Онкология мелких домашних животных / Трофимцов Д. В., Вилковский И. Ф. и др // М.: 2018. – С. 24-38.
3. Богинская О.А., Першин Б.С., Смирнова А.Б. Клиника, диагностика и лечение паранеопластических синдромов в офтальмологии / Богинская О.А., Першин Б.С., Смирнова А.Б. // Российская педиатрическая офтальмология. – 2015. - №4: С. 26-31.

4. A. C. Deed, M. S. Hauck, B. Amann, D. Moppets, F. Altmann, A. Raith, T. Schmalzl, M. Stangassinger and M. Ueffing, *Ophthalmic Res.* 40 151-153 (2021). DOI:10.1159/000119867.  
 5. C. B. Gilger and A. C. Deeg, *Equine Ophthalmology* 1-4377-0846-2.00008-2 (2011).  
 6. C. Cook, R. L. Peiffer and D. E. Harling, *Vet. J.* 15(S2) 57-60 (2010). DOI:10.1111/j.2042-3306.

1983.tb04560.x.  
 7. A. Curling, *Compendium* (Yardley, PA, 2011) 33 (6) E1-4 (2011). 7. F. Malalana, *In Practice* 42(6) 348-353 (2020). DOI: 10.1136/inp.m2464  
 8. Withrow and MacEwen's. *Small Animal Clinical Oncology*. 6th Edition by David M. Vail / Withrow and MacEwen's// Julius Liptak and Publisher Saunders. – October 2019

**CLINICAL-OPHTHALMIC CHARACTERISTICS, DIFFERENTIAL DIAGNOSTIC CRITERIA FOR PREDICTING ENDOGENOUS UVEITIS IN SMALL DOMESTIC ANIMALS AS A MANIFESTATION OF PARANEOPLASTIC SYNDROME**

*Yu.N. Melikova, PhD of Veterinary Sciences, Docent*  
*E.I. Kabanova, PhD of Veterinary Sciences*  
*L.F. Sotnikova, Dr.Habil. of Veterinary sciences, prof.*  
*Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Russia*

The reactive inflammatory process in the eye reflects a protective and adaptive reaction to the accumulation of toxins and under-oxidized products in the iris. Clinical signs depend on the degree of inflammation in the vascular tract, and the change in the eyes, expressed by a different picture, has a heterogeneous character. The paper presents the results of studies on the study of differential diagnostic clinical signs of destruction of the hemato-ophthalmic barrier as a manifestation of paraneoplastic syndrome. Substantiated clinical risk factors and diagnostic criteria. It is shown that the clinical manifestation of endogenous uveitis in small domestic animals is diverse and does not fit into the classical concepts of clinical forms of exogenous origin. Characteristic is the generalized nature of inflammation with lesions in dogs of the anterior uveal tract, in cats of the posterior uveal tract. Clinical forms of serous-fibrinous anterior uveitis in dogs and hemorrhagic chorioretinitis in cats in the presence of synechiae and mooring in the vitreous body are attributed to clinical risk factors for blindness in small pets. The schemes of hormonal and drug treatment and pathogenetic treatment have been developed. The treatment system provided for the choice of a regimen, the duration of treatment and an assessment of its effectiveness, taking into account not only clinical features, but also risk factors for the occurrence of the disease.

**Key words:** endogenous uveitis, paraneoplastic syndrome, hematoophthalmic barrier, iris, ciliary body, precipitates, hypopion.

**REFERENCES**

1. Dobson Jane M., Lascelles B., Duncan K. *Oncology of dogs and cats / Dobson Jane M., Lascelles B., Duncan K.// M.: 2017. - P. 419-432.*  
 2. Trofimov D. V., Vilkovysky I. F. et al. *Oncology of small domestic animals / Trofimov D. V., Vilkovysky I. F. et al // M.: 2018. - P. 24-38.*  
 3. Boginskaya O.A., Pershin B.S., Smirnova A.B. *Clinic, diagnosis and treatment of paraneoplastic syndromes in ophthalmology / Boginskaya O.A., Pershin B.S., Smirnova A.B. // Russian pediatric ophthalmology. - 2015. - No. 4: P. 26-31.*  
 4. A. C. Deed, M. S. Hauck, B. Amann, D. Moppets, F. Altmann, A. Raith, T. Schmalzl, M. Stangassinger and M.

Ueffing, *Ophthalmic Res.* 40 151-153 (2021). DOI:10.1159/000119867.  
 5. C. B. Gilger and A. C. Deeg, *Equine Ophthalmology* 1-4377-0846-2.00008-2 (2011).  
 6. C. Cook, R. L. Peiffer and D. E. Harling, *Vet. J.* 15(S2) 57-60 (2010). DOI:10.1111/j.2042-3306. 1983.tb04560.x.  
 7. A. Curling, *Compendium* (Yardley, PA, 2011) 33(6) E1-4 (2011). 7. F. Malalana, *In Practice* 42(6) 348-353 (2020). DOI: 10.1136/inp.m2464  
 8. Withrow and MacEwen's. *Small Animal Clinical Oncology*. 6th Edition by David M. Vail / Withrow and MacEwen's// Julius Liptak and Publisher Saunders. – October 2019

**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**





## МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ КАК ЭТАП РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

*Понамарёв Владимир Сергеевич, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0002-6852-3110  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Целью работы является обоснование приоритетного использования методологии «молекулярного докинга» как этапа разработки новых лекарственных препаратов для ветеринарного применения с изучением основных методологических подходов.

Научная новизна публикации заключается в комплексности проводимого обзора существующих исследований в сфере новейших способов конструирования фармацевтических субстанций (в т.ч. основанных на цифровой трансформации), таких, как молекулярный докинг, с описанием основных методологических подходов и принципов. Основной авторской гипотезой данного исследования является возможность выявления наиболее перспективных подходов с точки зрения ветеринарной фармакологии для дальнейшего возможного их внедрения в отраслевую практику.

Методология поиска информации базировалась на таких общенаучных методах познания, как: обзор специализированных поисковых систем и баз научных и исследовательских данных (Scopus, WoS, PubMed) за последние 15 лет, анализ выявленных результатов, их сравнение по релевантности.

Под молекулярным докингом понимается моделирование (в т.ч. компьютерное) молекулярного взаимодействия в рамках комплиментарности и поиска оптимальных конформаций для достижения требуемого фармакологического эффекта.

Молекулярный докинг включает в себя поиск наиболее благоприятного режима или режимов связывания лиганда с клеткой-мишенью. Способ его связывания с рецептором зачастую является уникальным и определяется его переменными состояниями. Они включают в себя его положение в пространстве, ориентацию и ее конформацию (торсионные углы для каждой вращающейся связи). Каждое из этих состояний переменных описывает одну из степеней свободы в многомерном пространстве, их границы описывают степень поиска.

Под молекулярным докингом понимается моделирование (в т.ч. компьютерное) молекулярного взаимодействия в рамках комплиментарности и поиска оптимальных конформаций для достижения требуемого фармакологического эффекта.

Предложенные алгоритмы создают научную основу решения важных прикладных задач фармакологии и биоинформатики. Проанализированный подход хорошо подходит для решения задач, связанных с выполнением большого количества процедур оптимизации.

**Ключевые слова:** молекулярный докинг, разработка лекарственных средств, виртуальный скрининг, цифровая трансформация фармакологических исследований.

### ВВЕДЕНИЕ

Разработка новых лекарственных препаратов на основе принципа «молекулярного докинга» актуализировалась в последнее десятилетие в связи с возрастающим акцентом в современной фармакологии на структурные принципы конструирования фармацевтических субстанций и превалирования их молекулярно-биологических свойств. Также данным процессам в значительной степени способствовал резкий рост доступности и мощности электронно-вычислительной техники и программного обеспечения, а также повсеместное распространение доступа к базам данных, содержащих сведения о взаимосвязи между молекулярным строением веществ и их фармако-терапевтическими свойствами [1].

Основные преимущества методик конструирования фармацевтических субстанций в соответствии с принципами «молекулярного докинга» - способность с высокой степенью достоверности определять молекулярное распознавание

между целевыми компонентами субстанции и конечными функциональными клетками-мишенями как структурно, обнаруживая вероятные способы их связывания, на основании которых могут быть сформулированы гипотезы о предполагаемых механизмах действия, в связи с чем так и энергетически, прогнозируя степень аффинности связывания, что в теории позволяет спрогнозировать степень выраженности фармакологического эффекта, взаимодействие между различными фармацевтическими субстанциями и нежелательные эффекты применения [2].

Целью работы является обоснование приоритетного использования методологии «молекулярного докинга» как этапа разработки новых лекарственных препаратов для ветеринарного применения с изучением основных методологических подходов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научная новизна публикации заключается в комплексности проводимого обзора существующих исследований в сфере новейших способов

конструирования фармацевтических субстанций (в т.ч. основанных на цифровой трансформации), таких, как молекулярный докинг, с описанием основных методологических подходов и принципов. Основной авторской гипотезой данного исследования является возможность выявления наиболее перспективных подходов с точки зрения ветеринарной фармакологии для дальнейшего возможного их внедрения в отраслевую практику.

Методология поиска информации базировалась на таких общенаучных методах познания, как: обзор специализированных поисковых систем и баз научных и исследовательских данных (Scopus, WoS, PubMed) за последние 15 лет, из которых были выбраны информативные, анализ выявленных результатов, их сравнение по релевантности.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Стандартный алгоритм проведения молекулярного докинга представлен на рисунке 1.

Молекулярный докинг включает в себя поиск наиболее благоприятного режима или режимов связывания лиганда с клеткой-мишенью. Способ его связывания с рецептором зачастую является уникальным и определяется его переменными состояниями. Они включают в себя его положение в пространстве, ориентацию и ее конформацию (торсионные углы для каждой вращающейся связи). Каждое из этих состояний переменных описывает одну из степеней свободы в многомерном пространстве, их границы описывают степень поиска [3,4].

Все методы докинга требуют предварительного анализа для ранжирования различных кандидатов в лиганды. Оценочные функции могут быть эмпирическими, основанными на силовом поле или предварительных испытаниях, тогда как методы поиска делятся на две основные категории: систематические и стохастические. Методы систематического поиска производят выборку пространства поиска с предопределенными интервалами и являются детерминированными. Методы стохастического поиска итеративно вносят случайные изменения в переменные состоя-

ния до тех пор, пока не будет выполнен определенный пользователем критерий завершения, поэтому результат поиска варьируется [5].

Методы поиска также можно классифицировать по тому, насколько широко они исследуют пространство поиска, на локальные или глобальные [6]. Методы локального поиска имеют тенденцию находить ближайший или локальный способ оформления максимальной аффинности при наименьших затратах энергии к текущей конформации, тогда как глобальные методы направлены на поиск способа оформления максимальной аффинности при наименьших затратах энергии в пределах определенного пространства поиска. Было показано, что гибридные глобально-локальные методы поиска более эффективны, чем только глобальные методы.

В рамках взаимоисключающих подходов выделяют так называемый «жесткий» докинг, характерный для высокомолекулярных соединений, в основе которого длины связей и торсионные углы в молекулах изначально воспринимаются константными в процессе моделирования, а их конформационные изменения происходят только при взаимодействии с лигандом; и «гибкий» докинг, допускающий конформационные изменения на этапе моделирования, что наиболее точно описывает «естественное» взаимодействие лигандов с рецепторами, однако данный подход зачастую является трудновыполнимым, так как существенное увеличение степеней свободы определяет необходимость проработать значительное количество конформационных изменений в процессе моделирования.

Ещё одной альтернативной методикой является определение взаимозависимости форм лиганда и рецептора (геометрическое соответствие), которая направлена на достижение их оптимального взаимодействия. При подобной реализации отличительной особенностью является изучение молекулярной поверхности рецептора с точки зрения степени её доступности для действующего лиганда, и, наоборот, изучение молекулярной поверхности лиганда в

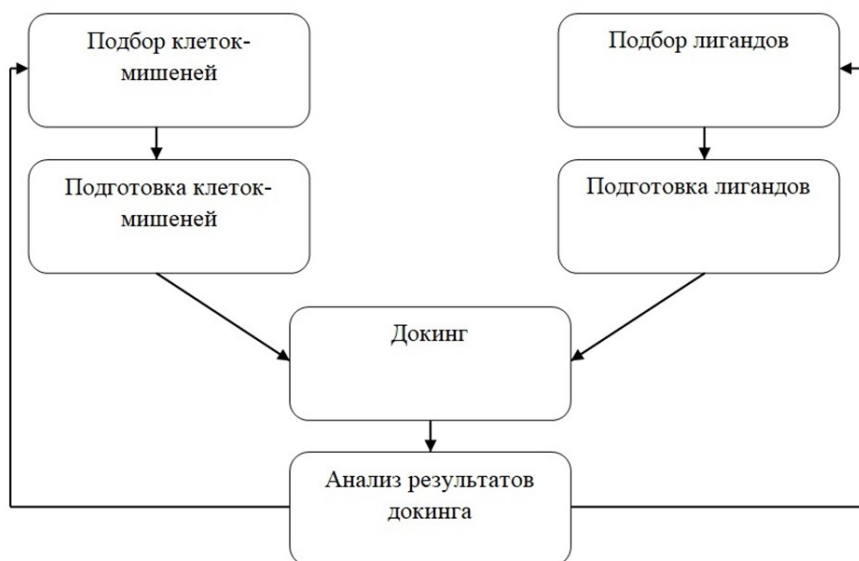


Рисунок 1. Стандартный алгоритм проведения молекулярного докинга

связи с её соответствием поверхности рецептора. При изучении их взаимозависимости обнаруживается их оптимальное взаимоположение, а также пространственная конфигурация лиганда [7].

В научной литературе описана классификация докинга, основанная на типах молекулярных соединений, участвующих в реакции. Данный параметр является критически важным, так как в зависимости от типа соединений может изменяться алгоритм поиска конформаций. Выделяют белок-белковый докинг, в основе которого лежит теоретическое моделирование взаимодействия между несколькими белковыми структурами. В связи с тем, что для данных соединений основным параметром является взаимная структурная комплементарность, моделирование сводится к математическому аппарату интегральных преобразований Фурье [8]. Второй тип, докинг «белок-лиганд», подразумевает моделирование оптимальных конформаций для резко отличающихся между собой по размеру молекул (иногда в сотни тысяч атомов), наименьшая из которых называется лигандом, моделирование которого сводится к математическому аппарату уточнения итеративных изменений методами типа Монте-Карло [9].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Резюмируя вышеописанное, можно заключить, что по итогам обзора литературных источников большинство авторов придерживаются мнения о молекулярном докинге как о совокупности процессов моделирования (в т.ч. компьютерного) молекулярного взаимодействия в рамках комплементарности и поиска оптимальных конформаций для достижения требуемого фармакологического эффекта.

Предложенные авторами алгоритмы создают научную основу решения важных прикладных задач фармакологии и биоинформатики. Проанализированный подход хорошо подходит для решения задач, связанных с выполнением большого количества процедур оптимизации.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Фарков, М. А. Применение методов оптимизации для выполнения молекулярного докинга на графических процессорах / М. А. Фарков, А. И. Легалов // Моделирование и анализ информационных систем. – 2014. – Т. 21. – № 5. – С. 93-101. – EDN SYNAGN.
2. Farkov, M. A. Calculation of Force Field Grids

for Molecular Docking Using Graphics Processing Unit / М. А. Фарков // Journal of Siberian Federal University. Biology. – 2014. – Vol. 7. – No 1. – P. 4-13. – EDN SMFCCF.

3. Фарков, М. А. Разработка алгоритмов выполнения молекулярного докинга с использованием графических процессоров: специальность 05.13.17 "Теоретические основы информатики": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Фарков Михаил Александрович. – Красноярск, 2017. – 22 с. – EDN ZQDJLZ.
4. Farkov, M. A. Application of numerical optimization methods to molecular docking on graphics processing units / М. А. Фарков, А. И. Легалов // Automatic Control and Computer Sciences. – 2016. – Vol. 50. – No 7. – P. 471-476. – DOI 10.3103/S0146411616070051. – EDN YVARKH.
5. Гуреев М.А., Кадочников В.В., Порозов Ю.Б. Молекулярный докинг и его верификация в контексте виртуального скрининга. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 50 с.
6. Akalin, E. Molecular modelling, dimer calculations, vibrational spectra, and molecular docking studies of 5-chlorouracil / E. Akalin, S. Celik, S. Akyuz // Zurnal Prikladnoj Spektroskopii. – 2019. – Vol. 86. – No 6. – P. 858-867. – EDN SDSMNZ.
7. Online molecular docking and analysis of biological activity of cyanuric acid derivatives / B. Sh. Ganiev, G. K. Kholikova, F. S. Aslonova, Sh. T. Khozhiev // Universum: chemistry and biology. – 2022. – No 6-4(96). – P. 12-16. – DOI 10.32743/UniChem.2022.96.6.13834. – EDN OETLWK.
8. Хмурчик, Д. А. Использование метода молекулярного докинга для оценки степени связывания белка и лиганда / Д. А. Хмурчик, А. Н. Глебов, Г. А. Прудников // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста: Материалы V Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов, Рязань, 10–11 октября 2019 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2019. – С. 179-180. – EDN GFYKZL.
9. Молекулярный докинг как метод компьютерного моделирования взаимодействия лиганда с белком: Учебно-методическое пособие / Б. В. Шилов, А. Ю. Савченко, Н. С. Дубовик, А. А. Гармаш. – Москва: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2022. – 28 с. – ISBN 978-5-7262-2861-7. – EDN VNIRKE.

## **MOLECULAR DOCKING AS A STAGE IN THE DEVELOPMENT OF NEW DRUGS FOR VETERINARY USE**

*Vladimir S. Ponamarev, PhD of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-6852-3110  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The aim of the work is to substantiate the application of the priority use of the "molecular docking" methodology as the development of new drugs for veterinary medicine with the study of the main methodological approaches.

Scientific novelty of the publication in the complex of studies of an observed study in the field of promising developments of pharmaceutical substances (including those based on digital transformation), such as the molecular docking method, with a description of the main clinical approaches and observations. The main author's hypothesis of this study is the possibility of the most promising approaches from the point of view of veterinary pharmacology for their stable possible application in industry practice.

The information retrieval methodology was based on such general scientific methods of cognition as: a review of specialized search engines and databases of scientific and research data (Scopus, WoS, PubMed) over the past 15 years, analysis of the identified results, and their comparison by relevance.

Molecular docking refers to modeling (including computer modeling) of molecular interaction in the context of complementarity and the search for optimal conformations to achieve the desired pharmacological effect.

Molecular docking involves finding the maximum mode or mode of binding of a ligand to a target cell. The way it

binds to receptors is often used and decides its state variables. They include its position in the cavity, its orientation and its conformation (torsion angles for each rotating). It is revealed that this leads to a description of the degree of freedom in a multidimensional space, their boundaries describe the degree of search.

Molecular docking refers to modeling (including computer modeling) of molecular interaction in the context of complementarity and the search for optimal conformations to achieve the desired pharmacological effect.

The proposed algorithms for scientific work on the consideration of applied problems of pharmacology and bioinformatics. The analyzed approach is well suited for solving the tasks.

**Key words:** molecular docking, drug development, virtual screening, digital transformation of pharmacological research.

#### REFERENCES

1. Farkov, M. A. Application of optimization methods for performing molecular docking on GPUs / M. A. Farkov, A. I. Legalov // Modeling and analysis of information systems. - 2014. - T. 21. - No. 5. - P. 93-101. – EDN SYNAGN.
2. Farkov, M. A. Calculation of Force Field Grids for Molecular Docking Using Graphics Processing Unit / M. A. Farkov // Journal of Siberian Federal University. Biology. - 2014. - Vol. 7. - No 1. - P. 4-13. – EDN SMFCCF.
3. Farkov, M. A. Development of algorithms for performing molecular docking using GPUs: specialty 05.13.17 "Theoretical foundations of informatics": dissertation abstract for the degree of candidate of technical sciences / Farkov Mikhail Aleksandrovich. - Krasnoyarsk, 2017. - 22 p. —EDN ZQDJLZ.
4. Farkov, M. A. Application of numerical optimization methods to molecular docking on graphics processing units / M. A. Farkov, A. I. Legalov // Automatic Control and Computer Sciences. - 2016. - Vol. 50. - No 7. - P. 471-476. – DOI 10.3103/S0146411616070051. – EDN YVARKH.
5. Gureev M.A., Kadochnikov V.V., Porozov Yu.B. Molecular docking and its verification in the context of virtual screening. - St. Petersburg: ITMO University, 2018. - 50 p.
6. Akalin, E. Molecular modelling, dimer calculations,

vibrational spectra, and molecular docking studies of 5-chlorouracil / E. Akalin, S. Celik, S. Akyuz // Zurnal Prikladnoj Spektroskopii. – 2019. – Vol. 86. – No 6. – P. 858-867. – EDN SDSMNZ.

7. Online molecular docking and analysis of biological activity of cyanuric acid derivatives / B. Sh. Ganiev, G. K. Kholikova, F. S. Aslonova, Sh. T. Khozhiev // Universum: chemistry and biology. – 2022. – No 6-4(96). – P. 12-16. – DOI 10.32743/UniChem.2022.96.6.13834. – EDN OETLWK.

8. Khmurchik, D. A. Using the method of molecular docking to assess the degree of protein and ligand binding / D. A. Khmurchik, A. N. Glebov, G. A. Prudnikov // Innovative technologies in medicine: the view of a young specialist: Materials V All-Russian scientific conference of young specialists, graduate students, residents, Ryazan, October 10–11, 2019. – Ryazan: Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlova, 2019. - S. 179-180. – EDN GFYKZL.

9. Shilov B.V., Savchenko A.Yu., Dubovik N.S., Garmash A.A. Molecular docking as a method of computer simulation of ligand-protein interaction: Educational and methodological guide. - Moscow: National Research Nuclear University "MEPhI", 2022. - 28 p. – ISBN 978-5-7262-2861-7. – EDN VNIRKE.

УДК 004.031.43:619

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.107

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРИИ

*Попова Ольга Сергеевна, канд.ветеринар.наук., доц. orcid.org/0000-0002-0650-0837  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются вопросы использования блокчейнов в различных сферах ветеринарии, включая ветеринарное образование. Так, в Российской Федерации еще 2019 создан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», который включает в себя три этапа: создание и интегрирование баз данных, внедрение модуля «Агрорешения» национальной платформы и заключительный- создание системы непрерывной подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики.

Проанализирована политематическая реферативно-библиографическая база. Основное внимание уделялось таким наукометрическим базам, как: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, РИНЦ, а также данные портала eLIBRARY.ru. Произведена оценка статистических данных и публикационной активности авторов на предмет запроса и использования технологии блокчейн.

Целью исследования явился анализ публикационной активности авторов и релевантный поиск данных с 2019-2023г, на предмет использования блокчейн технологий в ветеринарии.

Если в 2019г., по запросу «блокчейн в ветеринарии», система выдавала 7 публикаций, за 2020г.-15 статей, 2021г- 16 статей, то в 2022г. уже 25 статей. На ноябрь 2022, в 2023 г. находится уже 4 препринта. Все эти данные свидетельствуют о том, что данная технология стремительно набирает обороты в научной сфере и многие ученые и предприниматели видят в ней большие перспективы.

Согласно проведенным исследованиям в наукометрических базах данных, и распределение их по релевантности, показало актуальность внедрения данной технологии, технологии больших баз данных, блокчейн технологий не только в ветеринарную практику, но и ветеринарное образование.

*Ключевые слова:* блокчейн, цифровизация, ветеринария.

### ВВЕДЕНИЕ

По мере увеличения численности населения во всем мире животноводство должно максимально быстро уметь адаптироваться, чтобы

обеспечить людей не только большим объемом продукции, но и качественной. Качественной не только по вкусовым показателям, но и с точки зрения экологической безопасности. Все это за-



висит от генетики, кормления и, конечно, от содержания животных [1]. В связи с чем, он ввел такой термин как «Precision Livestock Farming», что переводится как точное животноводство. Зарубежные и отечественные ученые говорят об адресном лечении, но с каждым годом повышаются требования к продукции, население растет, урбанизация приводит к снижению сельскохозяйственных угодий и плодородных земель. Чтобы можно было быстро адаптироваться к быстроизменяющимся условиям и требованиям, нужно кроме «адресного» подхода, ввести «точный». Таким образом, работая с большой базой данных, без современных цифровых технологий будет невозможно обойтись.

За последнее десятилетие появился ряд новых цифровых технологий, таких как телекоммуникационные сети 5G, интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI), который требует серьезного подхода и аналитику больших баз данных. В свою очередь блокчейн технологии являются базой цифровой технологией, которая объединяет множество других подобных технологий, в основе которой находится прозрачность и множественное копирование проводимых операций («транзакций», «делок»).

Так, в Российской Федерации еще 2019 создан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», который включает в себя три этапа: создание и интегрирование баз данных, внедрение модуля «Агрорешения» национальной платформы и заключительный - создание системы непрерывной подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики.

Таким образом в России будет осуществлена полная трансформация не только ведения сельского хозяйства, но и будут сформированы новые требования к подготовке специалистов.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Проанализирована политематическая реферативно-библиографическая база. Основное внимание уделялось таким наукометрическим базам, как: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, РИНЦ, а также данные портала eLIBRARY.ru. Произведена оценка статистических данных и публикационной активности авторов на предмет запроса и использования технологии блокчейн.

Целью исследования явился анализ публикационной активности авторов и релевантный поиск данных с 2019-2023г, на предмет использования блокчейн технологий в ветеринарии.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

После изучения наукометрических баз данных зарубежных и отечественных авторов было установлено по публикационной активности, что количество публикаций ежегодно увеличивается. Так, меняется и запрос в поисковой системе сайта sciencedirect.com за последние 5 лет. Если в 2019г., по запросу «блокчейн в ветеринарии», система выдавала 7 публикаций, за 2020г.-15 статей, 2021г.- 16 статей, то в 2022г. уже 25 статей. На ноябрь 2022, в 2023 г. находится уже 4 препринта. Все эти данные свидетельствуют о том, что данная технология стремительно набирает обо-

роты в научной сфере и многие ученые и предприниматели видят в ней большие перспективы.

Практическое значение таких технологий, так же отражено как на ветеринарных сайтах и форумах, так и научных статьях. Блокчейн нашли свое место как среди экономистов, так и среди медиков и производителей лекарственных средств. Традиционно такого рода платформы отслеживания баз данных используются многими фармацевтическими компаниями для контроля качества лекарств и повышения уровня прозрачности сферы производства. Тем не менее, по-прежнему сложно связать заинтересованные стороны в области наркотических и психотропных средств исключив возникновения конфликтов интересов [2]. так же блокчейн в ветеринарии, и конкретно фармакологов, позволит исключить фальсификацию лекарственных препаратов. Фармацевтические компании, а теоретически и потребители, с помощью блокчейн технологий могут отслеживать на любом уровне местонахождение препарата в цепочке цикла лекарственных средств.

Компания Yumwoof Natural Pet Food из Лас-Вегаса разработала платформу на основе блокчейна, которую можно применять в зооиндустрии при тестировании той или иной продукции; в частности – кормов для животных. Технология блокчейна позволяет привлекать участников для испытаний продуктов и делиться полученными данными с потребителями в условиях полной прозрачности.

В сфере образования блокчейн только набирают свою популярность. Так, в сентябре 2022 стало известно, что корпорация IBM будет сотрудничать с платформой VetBloom. Благодаря интеграции технологии распределенного реестра (DLT), экосистема позволит проверить наличие соответствующего образования у ветеринаров, и на основе этой информации работодатели смогут подобрать компетентный персонал с необходимыми навыками. Кроме того, высшие учебные учреждения смогут наблюдать за спросом на обучающие программы для ветеринаров [3], это позволит ВУЗам оценивать компетентность существующих программ, корректировать рабочие программы на основе корреляционного-регрессивного анализа, тем более что есть успешный опыт разных стран [4,5].

Последние достижения в технологии блокчейн открыли широкий спектр децентрализованных и распределенных систем в основном в финансовой сфере. Наиболее существенным вкладом этой технологии является избавление от стороннего функционирования в качестве посредника в системах, требующих особой конфиденциальности для любого вида транзакций [6].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Согласно проведенным исследованиям в наукометрических базах данных, и распределение их по релевантности, показало актуальность внедрения данной технологии, технологии больших баз данных, блокчейн технологий не только в ветеринарную практику, но и ветеринарное образование. Есть успешные опыты по реализации ведомственного проекта «Цифровое сель-

ское хозяйство», к ним относят МСХ РФ следующие регионы: Новосибирскую область, Краснодарский и Алтайский края.

Есть опыты зарубежных коллег-преподавателей по использованию блокчейн технологий при подготовке специалистов в ВУЗе, которые дадут возможность оценивать компетентность существующих программ, откорректировать рабочие программы на основе корреляционного-регрессивного анализа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Neethirajan, Suresh, Kemp Bas. (2021). Digital Livestock Farming. Sensing and Bio-Sensing Research. 32. 10.1016/j.sbsr.2021.100408.
2. Кодолова В. IBM и Vetbloom внедряют блокчейн в ветеринарии. Bits.media. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://bits.media/ibm-i-vetbloom-vnedryayut-blokcheyn-v-veterinariii/>. (Дата обращения 09.11.2022)
3. Адамкулова Ч. У. Применение корреляционно-

регрессионного анализа в оценке эффективности деятельности университета (на примере Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына) / Ч.У.Адамкулова//Вестник Московского государственного областного университета. -Серия: Экономика, N 4, 2017, стр. 26-37.

4. Бурдуковская А. В. и соавт. Выявление зависимости между переменными, характеризующими студента и показателем успешности обучения в ВУЗе/ А. В.Бурдуковская, Т. Ю. Новгородцева, Е. Н. Иванова, Н.А. Пегасова, И.А. Никифорова//Современное педагогическое образование, N 4, 2021, стр. 66-70.
5. Liu, Xinlai & V Barenji et al. Blockchain-based smart tracking and tracing platform for drug supply chain. Liu, Xinlai & V Barenji, Ali & Li, Zhi & Montreuil, Benoit & Huang, George Q. Computers & Industrial Engineering. 161. 107669. 10.1016/j.cie.2021.107669.
6. Ikeda, Kazuki & Hamid, Nafiz. (2018). Applications of Blockchain in the Financial Sector and a Peer-to-Peer Global Barter Web. 10.1016/bs.adcom.2018.03.008.

## USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN VETERINARY PRACTICE

*Olga S. Popova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article discusses the use of blockchains in various areas of veterinary medicine, including veterinary education. So, in the Russian Federation, as early as 2019, a departmental project "Digital Agriculture" was created, which includes three stages: the creation and integration of databases, the introduction of the "Agricultural Solutions" module of the national platform, and the final one - the creation of a system for continuous training of specialists of agricultural enterprises in order to form of them competencies in the field of digital economy.

The polythematic abstract-bibliographic base is analyzed. The main attention was paid to such scientometric databases as: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, RSCI, as well as data from the eLIBRARY.ru portal. An assessment of the statistical data and publication activity of the authors regarding the request and use of blockchain technology was made.

The aim of the study was to analyze the publication activity of the authors and relevant data search from 2019-2023, regarding the use of blockchain technologies in veterinary medicine.

If in 2019, at the request of "blockchain in veterinary medicine", the system issued 7 publications, for 2020 - 15 articles, 2021 - 16 articles, then in 2022. already 25 articles. As of November 2022, in 2023, there are already 4 preprints. All these data indicate that this technology is rapidly gaining momentum in the scientific field, and many scientists and entrepreneurs see great prospects in it.

According to the studies conducted in scientometric databases, and their distribution by relevance, showed the relevance of introducing this technology, big database technology, blockchain technologies not only in veterinary practice, but also in veterinary education.

**Key words:** blockchain, digitalization, veterinary medicine.

## REFERENCES

1. Neethirajan, Suresh, Kemp Bas. (2021). Digital Livestock Farming. Sensing and Bio-Sensing Research. 32. 10.1016/j.sbsr.2021.100408.
2. Kodolova V. IBM and Vetbloom implement blockchain in veterinary medicine. bits media. [Electronic source]. Access mode: <https://bits.media/ibm-i-vetbloom-vnedryayut-blokcheyn-v-veterinariii/>. (Accessed 09.11.2022)
3. Adamkulova Ch. U. Application of correlation and regression analysis in evaluating the effectiveness of the university (on the example of the Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn) / Ch. U. Adamkulova // Bulletin of the Moscow State Regional University. - Series: Economics, N 4, 2017, pp. 26-37.

4. Burdukovskaya A. V. et al. Identification of the relationship between the variables characterizing the student and the indicator of the success of education at the university / A. V. Burdukovskaya, T. Yu. Novgorodtseva, E. N. Ivanova, N.A. Pegasova, I.A. Nikiforova//Modern Pedagogical Education, N 4, 2021, pp. 66-70.
5. Liu, Xinlai & V Barenji et al. Blockchain-based smart tracking and tracing platform for drug supply chain. Liu, Xinlai & V Barenji, Ali & Li, Zhi & Montreuil, Benoit & Huang, George Q. Computers & Industrial Engineering. 161. 107669. 10.1016/j.cie.2021.107669.
6. Ikeda, Kazuki & Hamid, Nafiz. (2018). Applications of Blockchain in the Financial Sector and a Peer-to-Peer Global Barter Web. 10.1016/bs.adcom.2018.03.008.

УДК 639.3.05

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.109

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ ПРЕМИКСОВ В РЫБОВОДСТВЕ В КАЧЕСТВЕ ПРОФИЛАКТИКИ АЛИМЕНТАРНЫХ ТОКСИКОЗОВ

*Попова Ольга Сергеевна, канд.ветеринар.наук., доц., orcid.org/0000-0002-0650-0837  
Барышев Виктор Анатольевич, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-0650-0837  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

## РЕФЕРАТ

Изменение климата является достоверным явлением с серьезными последствиями, которые распро-

страняются на загрязнение окружающей среды, безопасность морепродуктов и глобальную продовольственную безопасность.

Исследования были проведены в 2022г, на базе ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В качестве объектов поискового исследования были взяты аквариумные рыбы вида гуппи. В количестве 45 штук. Все объекты были помещены в одинаковые условия обитания: 3 аквариума по 10 л, в каждый отобраны самцы по 10 шт в каждый. Было создано три группы: первой группе задавали в качестве токсиканта свинца ацетат, из расчета 1г/10л, что в 10 раз превышает ПДК, который составляет 0,1г/л согласно существующим регламентам. Второй группе задавали токсикант в эквивалентной дозе и сорбционный комплекс (вермикулит, перлит и полифепан) из расчета 4% от суточной нормы, контрольная группа осталась чистой от токсикантов и премикса.

Токсикант задавали однократно, сорбционный комплекс в течении месяца, измельчив и смешав предварительно с кормом. Кормление осуществляли специализированным кормом Tetra. Через 30 сут. образцы тканей и органов гуппи были направлены в лабораторию Учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных (ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург). Исследование по обнаружению свинца в тканях и органах проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии М 04-64-2017, с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электрической атомизацией МГА-915.

Согласно проведенным нами поисковым исследованиям, доза премикса в 4%, позволила снизить почти в три раза количество токсинов при равных условиях. Таким образом, можно использовать данный комплекс сорбентов как профилактику алиментарного токсикоза свинцом ацетата у аквариумных рыб, а так же, что премикс из сорбентов, может быть рекомендован к использованию его в рыбном хозяйстве, после промышленных испытаний.

**Ключевые слова:** сорбенты, рыбы, свинец, токсикозы.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Изменение климата является достоверным явлением с серьезными последствиями, которые распространяются на загрязнение окружающей среды, безопасность морепродуктов и глобальную продовольственную безопасность. Действительно, спрос на водные продукты, включая пресноводные таксоны, по прогнозам, удвоится к 2050 году [1]. Постоянная интенсификация различных форм рыбоводства и повышение его эффективности, наряду с решением технических проблем, требуют самого серьезного внимания к процессу кормления и использования полноценных и экономически выгодных кормов для всех возрастных групп разводимых рыб [2,3,4]. Это подчеркивает необходимость надлежащего планирования роста и масштабирования оценок риска морепродуктов в контексте новых и унаследованных загрязняющих веществ, биоразнообразия, климата, общественного здравоохранения, пищевой безопасности и факторов глобальных экологических изменений.

Так же надо помнить о том, что вода для рыб, не только алиментарная составляющая, но и среда обитания. В 2019г. Правительством РФ утверждена Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 года, где в Комплексном развитии указано, что для достижения целей Стратегии будет осуществляться за счет реализации комплекса основных (инвестиционных) и вспомогательных (поддерживающих) проектов развития, включая внедрение безотходных, энергосберегающих и инновационных технологий. Так согласно современной литературе, одним из решений таких вопросов могут быть сорбенты. Согласно проведенным ранее исследованиям, выгоднее использовать комплекс сорбентов.

Так, на кафедре фармакологии и токсикологии создан комплексный премикс из следующих сорбентов: перлит, вермикулит и полифепан [5], который успешно зарекомендовал себя как сред-

ство для лечения алиментарных токсикозов у крупно-рогатого скота и пушных зверей.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования были проведены в 2022г, на базе ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В качестве объектов поискового исследования были взяты аквариумные рыбы вида гуппи. В количестве 45 штук. Все объекты были помещены в одинаковые условия обитания: 3 аквариума по 10 л, в каждый отобраны самцы по 10 шт в каждый. Было создано три группы: первой группе задавали в качестве токсиканта свинца ацетат, из расчета 1г/10л, что в 10 раз превышает ПДК, который составляет 0,1г/л согласно существующим регламентам. Второй группе задавали токсикант в эквивалентной дозе и сорбционный комплекс (вермикулит, перлит и полифепан) из расчета 4% от суточной нормы, контрольная группа осталась чистой от токсикантов и премикса.

Токсикант задавали однократно, сорбционный комплекс в течении месяца, измельчив и смешав предварительно с кормом. Кормление осуществляли специализированным кормом Tetra. Через 30 сут. образцы тканей и органов гуппи были направлены в лабораторию Учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных (ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург). Исследование по обнаружению свинца в тканях и органах проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии М 04-64-2017, с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электрической атомизацией МГА-915. Методика предназначена для выполнения измерений массовой доли тяжелых металлов (кадмия, свинца, мышьяка, олова, хрома и ртути) в пробах мяса и мясопродуктов, рыбы и рыбопродуктов, молока и молочных продуктов, зерна, мукомольно-крупяных и хлебобулочных изделий, плодоовощной продукции (в том числе чая, кофе, соков и соковой продукции), сахара и кондитерских изделий (в том числе шоколада), соли, БАД, консервов, а также кормов, комбикормов



Таблица 1.

Проба	Результат, мг/кг
1	8,5±1,2
2	3,1±1,4
3	0,02±0,0001

и сырья для их производства с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией серии «МГА».

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований была произведена оценка возможности использования премикса сорбционного комплекса в качестве профилактики алиментарного токсикоза, на модели отравления ацетатом свинца в дозе 1г/10л, что превышает ПДК в 10 раз. После 30 сут. эксперимента в тканях и органах гуппи, в результате спектрометрии (метод основан на измерении резонансного поглощения света свободными атомами металлов, возникающего при его прохождении через слой атомного пара в электротермическом атомизаторе атомно-абсорбционного спектрометра), было обнаружено в группе с токсином 8,5±1,2мг/кг, в группе с премиксом 3,1±1,4мг/кг, в контрольной 0,02±0,0001мг/кг. Данные отражены в таблице 1.

Как видно из представленных данных, количество свинца ацетата в группе с премиксом, состоящим из полифепана, перлита и вермикулита в дозе 4% от суточной нормы, меньше на 65%, по сравнению с первой группой. В норме, ПДК свинца (относится к классу высокоопасных веществ) в водопроводной воде по СанПиН в пить-

евой воде составляет 0,03 мг/дм<sup>3</sup>. Таким образом, свинец попадает в организм рыб регулярно с водой и кормами.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проведенным нами поисковым исследованиям, доза премикса в 4%, позволила снизить почти в три раза количество токсинов при равных условиях. Таким образом, можно использовать данный комплекс сорбентов как профилактику алиментарного токсикоза свинцом ацетата у аквариумных рыб, а так же, что премикс из сорбентов, может быть рекомендован к использованию его в рыбном хозяйстве, после промышленных испытаний.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Naylor R. L. et al. Blue food demand across geographic and temporal scales // Nature communications. – 2021. – Т. 12. – №. 1. – С. 1-14.
2. Скларов, В.Я. Состояние товарного рыбоводства в Южном федеральном округе / В.Я. Скларов // Труды Кубанского ГАУ. – 2012. – Вып. 4. – С. 86-89.
3. Юрин, Д.А. Повышение эффективности расчета рационов / Д.А. Юрин, В.А. Овсепьян, С.И. Кононенко // Труды Кубанского ГАУ. – 2015. – Вып. 56. – С. 201-205
4. Чернышов Е.В. Использование сорбента в рационах рыбы // Сельскохозяйственный журнал. 2016. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sorbenta-v-ratsionah-ryby> (дата обращения: 18.11.2022).
5. Попова О. С., Понамарёв В. С., Агафонова Л. А. Роль свободнорадикальных реакций в патогенезе заболеваний пищеварительного тракта рыб // Иппология и ветеринария. 2022. № 2(44). С. 111-116

#### USE OF SORPTION PREMIXES IN FISH FARMING AS A PREVENTION OF NUTRITIONAL TOXICOSIS

*Olga S. Popova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837*  
*Victor A. Baryshev, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837*  
*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Climate change is a fact with serious implications that extend to pollution, seafood safety and global food security.

The studies were carried out in 2022, on the basis of the FGBOU HE SPbGUV. Guppy aquarium fish were taken as objects of exploratory research. In the amount of 45 pieces. All objects were placed in the same habitat conditions: 3 aquariums of 10 liters each, males were selected, 10 pcs each. Three groups were created: the first group was given acetate as a lead toxicant, at the rate of 1g/10l, which is 10 times higher than the MPC, which is 0.1g/l according to existing regulations. The second group was given a toxicant in an equivalent dose and a sorption complex (vermiculite, perlite and polyphapan) at the rate of 4% of the daily norm, the control group remained free of toxicants and premix.

The toxicant was given once, the sorption complex for a month, crushed and mixed with the feed beforehand. Feeding was carried out with specialized Tetra food. After 30 days, guppy tissue and organ samples were sent to the laboratory of the Educational and Research Center for the Expertise of Food Products and Feed for Animals (FGBOU VO SPbGUV, St. Petersburg). A study on the detection of lead in tissues and organs was carried out by atomic absorption spectrometry M 04-64-2017, using an atomic absorption spectrometer with electrical atomization MGA-915.

According to our exploratory studies, the premix dose of 4% allowed to reduce the amount of toxins by almost three times under equal conditions. Thus, this complex of sorbents can be used as a prevention of alimentary toxicosis with lead acetate in aquarium fish, and also that a premix of sorbents can be recommended for use in fisheries after industrial testing.

Key words: sorbents, fish, lead, toxicoses.

### REFERENCES

1. Naylor R. L. et al. Blue food demand across geographic and temporal scales // Nature communications. - 2021. - Т. 12. - No. 1. - S. 1-14.
2. Sklyarov, V.Ya. The state of commercial fish farming in the Southern Federal District / V.Ya. Sklyarov // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - Issue. 4. - S. 86-89.
3. Yurin, D.A. Improving the efficiency of calculating diets / D.A. Yurin, V.A. Ovsepyan, S.I. Kononenko //

- Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2015. - Issue. 56. - S. 201-205
4. Chernyshov E.V. The use of sorbent in fish diets // Agricultural Journal. 2016. No. 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sorbenta-v-ratsionah-ryby> (accessed 11/18/2022).
5. Popova O. S., Ponamarev V. S., Agafonova L. A. The role of free radical reactions in the pathogenesis of diseases of the digestive tract of fish // Hippology and Veterinary Medicine. 2022. No. 2(44). pp. 111-116



## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ У КОШЕК

Колесова Валерия Владимировна<sup>1</sup>, аспирант

Лунегов Александр Михайлович<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0003-4480-9488](https://orcid.org/0000-0003-4480-9488)

Лунегова Ирина Владимировна<sup>2</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0001-9181-3987](https://orcid.org/0000-0001-9181-3987)

Барышев Виктор Анатольевич<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-1016-5111](https://orcid.org/0000-0002-1016-5111)

Матвеев Владимир Михайлович<sup>3</sup>, канд.ветеринар.наук

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

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

<sup>3</sup>Ветеринарная клиника ООО «Никавет», Россия

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты сравнительной терапии кошек при воспалительных процессах ротовой полости (стоматит, гингивит). Нами были отобрано 30 кошек, был произведен забор материала на БАК-посев с подтитровкой к антибиотикам, анализированы полученные результаты. Для сравнения терапии, включающей в себя применение антибактериального препарата и комплексной терапии, включающей в себя дополнительно обработки ротовой полости, было создано две группы животных. На основании ранее полученных и известных данных, первой группе животных был назначен доксициклин в пероральной форме в дозе 5 мг на кг 2 раза в сутки в течение 7 дней, второй группе, животным был назначен доксициклин в той же дозе, но дополнительно с обработкой ротовой полости водным раствором прополиса и хлоргексидина биглюконата 0,12% 3 раза в день после еды в течение 7 дней. По результатам БАК-посева с подтитровкой к антибиотикам было выявлено, что наибольшая группа исследованных животных имеет обсемененность *Pasteurella multocida*. Ко всем выделенным микроорганизмам была чувствительность к назначенному антибиотику. После проведенной терапии было отмечено, что состояние ротовой полости у животных, принимавших доксициклин и проводивших местные обработки водным раствором прополиса, хлоргексидина биглюконата 0,12% было лучше, чем у животных лишь с применением доксициклина. Улучшения у первой группы наступали к концу недели приема препарата, у второй – в среднем через 3 дня.

**Ключевые слова:** антисептик, хлоргексидина биглюконат, прополис, кошка, стоматит, гингивит, патологии ротовой полости, микрофлора, бактериальная обсемененность.

### ВВЕДЕНИЕ

В современном мире в условиях быстрого развития медицины, в том числе и ветеринарной, появляются все более новые способы лечения тех или иных патологий, встречающихся у животных. К сожалению, в этот период больших открытий и прорывов в медицине у нас остается понятие антибиотикорезистентности, бактериальной обсемененности, естественной и условно-патогенной микрофлоры. Большое количество патологий, вызывающих воспалительный процесс в ротовой полости животных связано с наличием микроорганизмов [2, 3, 5]. Владельцы животных обращаются к ветеринарным врачам с жалобами, включающими в себя: дискомфорт при поедании корма, запах изо рта, кровоточивость десен, покраснение десен. В ходе осмотра врачами ставятся такие диагнозы, как стоматит, гингивит, язвы и т.д. [1]. Для успешного выбора тактики лечения данных патологий рекомендуется прибегать к бактериологическому исследованию микроорганизмов ротовой полости (БАК-посев) с подтитровкой к антибиотикам, который способен дать точную информацию о наличии того или иного возбудителя воспалительного процесса, о препаратах, используемых в качестве лечения [4].

Цель нашего исследования заключалась в сравнении комплексного лечения с монотерапией, которое часто практикуется ветеринарными врачами, при фармакокоррекции воспалительных

процессов ротовой полости у кошек.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ветеринарной клинике «Никавет» (г. Санкт-Петербург) с апреля по август 2022 были проведены исследования на 30 кошках. Нами были отобраны животные с воспалительными процессами ротовой полости (стоматит, гингивит) разной этиологии, произведен забор материала на БАК-посев с подтитровкой к антибиотикам, анализ полученных результатов и назначение терапии.

Для сравнения терапии, включающей в себя применение антибактериального препарата и комплексной терапии, включающей в себя дополнительно обработки ротовой полости, было создано две группы животных. На основании ранее полученных и известных данных, первой группе животных был назначен доксициклин в пероральной форме в дозе 5 мг на кг 2 раза в сутки в течение 7 дней, второй группе, животным был назначен доксициклин в той же дозе, но дополнительно с обработкой ротовой полости водным раствором прополиса и хлоргексидина биглюконата 0,12% 3 раза в день после еды в течение 7 дней.

Перед назначением антибактериальной терапии был произведен БАК-посев, на подтитровку к антибиотикам. После недельной терапии были проведены повторные осмотры.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам БАК-посева с подтитровкой к

Таблица 1.

Бактериальная обсемененность ротовой полости кошек и чувствительность к антимикробным препаратам

Антимикробный препарат	Чувствительность микроорганизмов к антимикробным препаратам				
	<i>Pasteurella multocida</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Serratia liquefaciens</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Amikacin	S	-	S	S	-
Amoxicillin		S	R	R	S
Amoxicilline clavulanat	-	S	S	S	S
Ampicillin	-	S	R	R	S
Azithromycin	-	S			R
Cefepime	S	-	R	R	-
Cefotaxime	-	S	R	R	R
Ceftriaxon	-	S	R	R	R
Cefuroxime	-	-	R	R	-
Chloramphenicol	-	S	S	S	S
Ciprofloxacin	-	S	R	-	S
Co-trimoxazol	S	S	R	S	R
Doxycycline	S	S	S	S	R
Enrofloxacin	-	S	R	S	R
Gentamycin	S	S	S	S	-
Tetracycline	-	S	S	S	R

антибиотикам было выявлено, что наибольшая группа исследованных животных имеет обсемененность *Pasteurella multocida*. Также наиболее часто встречаемые: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia liquefaciens*. По результатам подтитровки к антибиотикам выявлено, что микроорганизмы чувствительны к тетрациклину, доксициклину, гентамицину, амоксицилину с клавулановой кислотой (табл. 1). При этом большая часть микроорганизмов чувствительна к доксициклину, применение которого в пероральной форме не требует особых навыков в сравнении с препаратами, вводимых в виде инъекций.

После проведенной в течение 7 дней терапии, владельцы отметили улучшение состояния животных. Уменьшилось покраснение, началось заживление язв. Следует отметить, что состояние ротовой полости у животных, принимавших доксициклин и проводивших местные обработки водным раствором прополиса, хлоргексидина биглюконата 0,12% было лучше, чем у животных лишь с применением доксициклина. Улучшения у первой группы наступали к концу недели приема препарата, у второй – в среднем через 3 дня. Всем животным было рекомендовано продлить курс доксициклина, обработки ротовой полости до 14 дней. После окончания лечения был осуществлен повторный забор материала на БАК-посев. У животных второй группы патогенной флоры не обнаружено.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных исследований выявлено, что большую роль в возникновении воспалительных процессов в ротовой полости вызывают патогенные микроорганизмы. БАК-посев с подтитровкой к антибиотикам позволил нам выявить наиболее часто встречаемые из них,

а также определить чувствительность к антимикробным препаратам. Распространенным микроорганизмом оказалась *Pasteurella multocida* с чувствительностью к доксициклину. После применения данного препарата в комплексе с обработками ротовой полости водным раствором прополиса и хлоргексидина биглюконата 0,12% отмечена положительная динамика. Данные исследования и результаты позволяют назначать соответствующее и действующее лечение без потерь времени и финансовых затрат владельца. Все это имеет большую роль, поскольку воспалительные процессы в ротовой полости являются распространенной патологией у животных.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вострокнутова, М. В. Профилактика заболеваний ротовой полости и зубочелюстной системы собак / М. В. Вострокнутова, Н. Л. Лопаева // Молодежь и наука. – 2021. – № 12. – EDN NORBNG
2. Кривенкова, В. Е. Особенности течения стоматита у собак и кошек / В. Е. Кривенкова, Л. И. Проскурина, С. А. Берсенева // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 5(182). – С. 136-141. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-5-136-141. – EDN UXUNHP
3. Лапаева, П. С. Методы лечения и профилактики зубного камня у домашних животных / П. С. Лапаева // Молодежь и наука. – 2015. – № 2. – С. 27. – EDN UDDTAT
4. Перепелкина, М. Г. Оценка микрофлоры полости рта / М. Г. Перепелкина, А. Ю. Тутова // Трибуна ученого. – 2021. – № 12. – С. 402-405. – EDN ARTPOB.
5. Распространенность инфекционных гингивитов и парадонтитов у домашних животных / В. В. Кротенко, А. С. Спирина, И. В. Шипова, А. М. Коваленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 8. – С. 188-191. – EDN VYMNMX.

### COMPARATIVE PHARMACORRECTION OF DISEASES OF THE MOUTH IN CATS

Valeria V. Kolesova<sup>1</sup>, Postgraduate Student

Alexander M. Lunegov<sup>1</sup>, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0003-4480-9488](https://orcid.org/0000-0003-4480-9488)

Irina V. Lunegova<sup>2</sup>, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0001-9181-3987](https://orcid.org/0000-0001-9181-3987)

Viktor A. Baryshev<sup>1</sup>, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-1016-5111](https://orcid.org/0000-0002-1016-5111)

Vladimir M. Matveev<sup>3</sup>, chief veterinarian, doctor  
<sup>1</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia  
<sup>2</sup>St. Petersburg State Chemical Pharmaceutical University, Russia  
<sup>3</sup>Veterinary clinic LLC "Nikavet", Russia

The article presents the results of comparative therapy of cats with inflammatory processes in the oral cavity (stomatitis, nigivitis). We selected 30 cats, took the material for BAC-inoculation with subtitration to antibiotics, and analyzed the results. To compare therapy, which includes the use of an antibacterial drug and complex therapy, which includes additional processing of the oral cavity, two groups of animals were created. Based on previously obtained and known data, the first group of animals was prescribed doxycycline in oral form at a dose of 5 mg per kg 2 times a day for 7 days, the second group, the animals were prescribed doxycycline at the same dose, but additionally with the treatment of the oral cavity an aqueous solution of propolis and chlorhexidine bigluconate 0.12% 3 times a day after meals for 7 days. According to the results of BAC-inoculation with subtitration to antibiotics, it was revealed that the largest group of the studied animals was contaminated with *Pasteurella multocida*. All isolated microorganisms were sensitive to the prescribed antibiotic. After the therapy, it was noted that the state of the oral cavity in animals taking doxycycline and conducting local treatments with an aqueous solution of propolis, chlorhexidine bigluconate 0.12% was better than in animals with only the use of doxycycline. Improvements in the first group occurred by the end of the week of taking the drug, in the second - after an average of 3 days.

**Key words:** antiseptic, chlorhexidine bigluconate, propolis, cat, stomatitis, gingivitis, oral pathology, microflora, bacterial contamination.

#### REFERENCES

1. Vostroknutova, M. V. Prevention of diseases of the oral cavity and dentoalveolar system of dogs / M. V. Vostroknutova, N. L. Lopaeva // Youth and science. - 2021. - No. 12. - EDN NORBNG
2. Krivenkova, V. E. Features of the course of stomatitis in dogs and cats / V. E. Krivenkova, L. I. Proskurina, S. A. Berseneva // Vestnik KrasGAU. - 2022. - No. 5 (182). - S. 136-141. - DOI 10.36718/1819-4036-2022-5-136-141. - EDN UXUHNP
3. Lapaeva, P. S. Methods of treatment and prevention of tartar in domestic animals / P. S. Lapaeva // Youth and science. - 2015. - No. 2. - P. 27. - EDN UDDTAT
4. Perepelkina, M. G. Evaluation of the microflora of the oral cavity / M. G. Perepelkina, A. Yu. Tutova // Tribune of the scientist. - 2021. - No. 12. - P. 402-405. - EDN ARTPOB.
5. The prevalence of infectious gingivitis and periodontitis in domestic animals / V. V. Krotenko, A. S. Spirina, I. V. Shipova, A. M. Kovalenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 8. - P. 188-191. - EDN VYMVMX.

УДК 615.33.017:611.841.1:619

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.114

## ОЦЕНКА РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА ТИЛДОКС АВЗ НА СЛИЗИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗ

Токарева Олеся Александровна, канд.ветеринар.наук, доц.

Токарев Антон Николаевич, д-р.ветеринар.наук, доц.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Цель наших исследований заключалась в оценке раздражающего действия Тилдокс АВЗ на слизистые оболочки глаз. Тилдокс АВЗ – это комбинированный антибиотик в виде порошка, который содержит в 1 г в качестве действующих веществ доксициклина гиклат – 100 мг и тилозина тартрат - 100 мг. При проведении исследований были задействованы 18 половозрелых кроликов-альбиносов массой 3,0 - 3,5 кг. Для этого было сформировано 3 группы кроликов по 6 голов в каждой. Исследуемый препарат вводили животным в конъюнктивальную полость правого глаза по 3 капли в концентрациях, равных 1, 3 и 5 %. Левый глаз каждого кролика был использован в качестве контроля. Реакцию учитывали непосредственно после введения препарата в конъюнктивальную полость, через 30 минут, а также через 1, 4, 24, 48 и 72 часа; 7, 14 дней и 21 день после внесения. Результаты показали, что при внесении препарата Тилдокс АВЗ в разных концентрациях на слизистую оболочку глаза, он не оказывал раздражающего действия. Эффект от обработки глаз препаратом во всех представленных концентрациях отсутствовал. Не наблюдалось таких явлений как: гиперемия конъюнктивы, непрозрачность роговицы, отек век или выделения из глаз. В результате исследований было установлено, что однократное введение препарата Тилдокс АВЗ в конъюнктивальный мешок кроликам в концентрациях 1, 3 и 5% не вызывает ответной реакции, что указывает на отсутствие раздражающего действия препарата на ткани глаз.

**Ключевые слова:** Тилдокс, АВЗ, Агроветзащита, глаза, офтальмология.

### ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях интенсификации животноводства свиноводческая отрасль нуждается в использовании современных безопасных антибактериальных средств.

Для повышения эффективности лечения свиней при инфекционных болезнях и профилакци-

ки последних компаний «Агроветзащита» был разработан препарат Тилдокс АВЗ. Тилдокс АВЗ – это комбинированный антибиотик в виде порошка, который содержит в 1 г в качестве действующих веществ доксициклина гиклат – 100 мг и тилозина тартрат - 100 мг, а в качестве вспомогательных веществ – натрия бензоат и сахарозу [1, 3].

## Степень поражения глаз (ГОСТ 34658-2020)

Класс поражения	Параметр
Для роговицы	
0	отсутствие изъязвления или непрозрачности
1	есть отдельные или точечные области непрозрачности, радужная оболочка хорошо видна
2	есть легко различимая полупрозрачная область, радужная оболочка слегка замутнена
3	есть переливчатая область, деталей радужной оболочки не видно, размер зрачка едва различим
4	непрозрачная роговица, радужная оболочка не различима
Для радужной оболочки	
0	нормальная
1	наблюдается сморщивание, гиперемия, отечность, вялая реакция на свет
2	кровоотечение, полное разрушение или отсутствие реакции на свет
Для конъюнктивы	
0	отсутствие покраснения
1	некоторые кровеносные сосуды гиперемированы
2	диффузная, малинового цвета; отдельные сосуды трудно различимы
3	диффузная мясисто-красная
Отечность век	
0	отсутствие отека
1	припухлость выше нормы
2	очевидный отек с частичным выворотом век
3	отек с полуприкрытыми веками
4	отек с закрытыми более чем наполовину веками

Таблица 2.

## Результаты конъюнктивальной пробы на кроликах

Группы животных	Критерии оценки	Сроки после введения, час						Средний суммарный балл по критерию оценки	Степень выраженности эффекта
		0,5	1	4	24	48	72		
№ 1 - 1% (средний суммарный балл по группе)	Состояние роговицы	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Состояние радужной оболочки	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Состояние конъюнктивы	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Отечность век	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
№ 2 - 3% (средний суммарный балл по группе)	Состояние роговицы	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Состояние радужной оболочки	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Состояние конъюнктивы	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Отечность век	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
№ 3 - 5% (средний суммарный балл по группе)	Состояние роговицы	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Состояние радужной оболочки	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Состояние конъюнктивы	0	0	0	0	0	0	0	не выражен
	Отечность век	0	0	0	0	0	0	0	не выражен

Цель наших исследований заключалась в оценке раздражающего действия Тилдокс АВЗ на слизистые оболочки глаз.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При проведении исследований были задействованы 18 половозрелых кроликов-альбиносов массой 3,0 - 3,5 кг. Для этого было сформировано 3 группы кроликов по 6 голов в каждой. За 24 часа до начала опыта всех животных обследовали на наличие раздражения или дефектов глаз и повреждения роговицы. Животных содержали индивидуально при температуре воздуха  $20 \pm 2^\circ\text{C}$

и относительной влажности 50-60%.

Исследуемый препарат вводили животным в конъюнктивальную полость правого глаза по 3 капли в концентрациях, равных 1, 3 и 5 %. Левый глаз каждого кролика был использован в качестве контроля.

Наблюдение за общим состоянием животных, а также за состоянием конъюнктивы, роговицы и радужной оболочки вели в течение 3 недель. Реакцию учитывали непосредственно после введения препарата в конъюнктивальную полость, через 30 минут, а также через 1, 4, 24, 48 и 72 часа; 7, 14 дней и 21 день после внесения и уста-



навливали класс поражения глаз по следующей шкале (таблица 1) [2].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты исследования представлены в таблице 2.

Результаты показали, что при внесении препарата Тилдокс АВЗ в разных концентрациях на слизистую оболочку глаза, он не оказывал раздражающего действия. Эффект от обработки глаз препаратом во всех представленных концентрациях отсутствовал. Не наблюдалось таких явлений как: гиперемия конъюнктивы, непрозрачность роговицы, отек век или выделения из глаз. Средний суммарный балл по всем показателям и срокам учета реакции у всех животных был равен нулю. Дальнейшее наблюдение за животными не показало каких-либо отклонений через 7, 14 дней и 21 день после инстилляции препарата.

### **EVALUATION OF THE IRRITANT EFFECT OF THE DRUG TILDOKS AVZ ON THE EYE'S MUCOUS MEMBRANES**

*Olesya A. Tokareva, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
Anton N. Tokarev, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The purpose of our studies was to evaluate the irritating effect of Tildox AVZ on the mucous membranes of the eyes. Tildox AVZ is a combined antibiotic in the form of a powder, which contains 100 mg doxycycline hyclate and 100 mg tylosin tartrate as active ingredients per 1 g. During the research, 18 mature albino rabbits weighing 3.0 - 3.5 kg were involved. For this, 3 groups of rabbits were formed, 6 animals each. The study drug was administered to the animals in the conjunctival cavity of the right eye in the dose of 3 drops in 1, 3 and 5% concentrations. The left eye of each rabbit was used as a control. The reaction was taken into account immediately after the introduction of the drug into the conjunctival cavity and also in 30 minutes; 1, 4, 24, 48 and 72 hours; 7, 14 days and 21 days after application. The results showed that when Tildox AVZ was applied at different concentrations to the mucous membrane of the eye it did not have an irritating effect. The effect of eye treatment with the drug in all concentrations presented was absent. There were no such phenomena as: hyperemia of the conjunctiva, opacity of the cornea, swelling of the eyelids or discharge from the eyes. As a result of the studies it was found that a single injection of the drug Tildox AVZ into the conjunctival sac of rabbits at concentrations of 1, 3 and 5% does not cause a response, which indicates the absence of an irritating effect of the drug on eye tissues.

**Key words:** Tildox, AVZ, Agrovetzashchita, eyes, ophthalmology.

#### **REFERENCES**

1. Andreeva, N.L. Import substitution of veterinary drugs (necessity, development algorithm, regulation) / N.L. Andreeva, V.D. Sokolov, A.M. Lunegov // International Veterinary Bulletin. - 2016. - No. 1. - P. 12-17.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате исследований было установлено, что однократное введение препарата Тилдокс АВЗ в конъюнктивальный мешок кроликам в концентрациях 1, 3 и 5% не вызывает ответной реакции, что указывает на отсутствие раздражающего действия препарата на ткани глаз.

## **ЛИТЕРАТУРА**

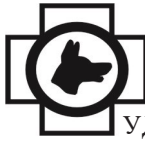
1. Андреева, Н.Л. Импортозамещение ветеринарных препаратов (необходимость, алгоритм разработки, регламентация) / Н.Л. Андреева, В.Д. Соколов, А.М. Лунегов // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 12-17.  
2. ГОСТ 34658-2020. Межгосударственный стандарт. Оценка раздражающего/разъедающего воздействия на глаза. – М.: Стандартинформ, 2020.  
3. Thode, A.R. Current and Emerging Therapeutic Strategies for the Treatment of Meibomian Gland Dysfunction (MGD) / A.R. Thode, R.A. Latkany // Drugs. – 2015. – № 11. – P 1177-1185.

2. GOST 34658-2020. Interstate standard. Evaluation of irritant/corrosive effects on the eyes. – М.: Standartinform, 2020.  
3. Thode, A.R. Current and Emerging Therapeutic Strategies for the Treatment of Meibomian Gland Dysfunction (MGD) / A.R. Thode, R.A. Latkany // Drugs. – 2015. – № 11. – P 1177-1185.

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

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-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**



## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОБ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*ONCHORYNCHUS MYKISS*) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «SMARTBIOTIC»

Карпенко Лариса Юрьевна, д-р.биол.наук, профессор, [orcid.org/0000-0002-2781-5993](https://orcid.org/0000-0002-2781-5993)

Бахта Алеся Александровна, канд.биол.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-5193-2487](https://orcid.org/0000-0002-5193-2487)

Иванова Катерина Петровна, [orcid.org/0000-0002-5776-0225](https://orcid.org/0000-0002-5776-0225)

Полистовская Полина Александровна, [orcid.org/0000-0003-1977-0913](https://orcid.org/0000-0003-1977-0913)

Орлова Диана Александровна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-8163-8780](https://orcid.org/0000-0002-8163-8780)

Калюжная Тамара Васильевна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-8682-1840](https://orcid.org/0000-0002-8682-1840)

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Ветеринарно-санитарная экспертиза является обширным комплексом мероприятий, направленных на оценку качества и безопасности сырья различного происхождения. Как известно, рыба является скоропортящимся продуктом, поэтому она также подлежит тщательной ветеринарно-санитарной экспертизе. Чтобы повысить качество и безопасность сырья, в настоящее время, практически во всех отраслях сельского хозяйства применяются биологически активные вещества. Некоторые кормовые добавки, в свою очередь, оказывают благотворное влияние на иммунитет. При применении препарата «SmartBiotic» в концентрациях 0,15% и 0,25% органолептические параметры находились в пределах нормы, отсутствовали следы распада мышечной ткани, пробы на сероводород и аммиак были отрицательными. Показано, препарат «SmartBiotic», разработанный на основе гуминовых кислот, оказывает благотворное влияние на качество и безопасность выпускаемой продукции и может быть рекомендован для применения в рыбоводстве.

**Ключевые слова:** радужная форель, *Onchorynchus mykiss*, ветеринарно-санитарная экспертиза, «smartbiotic», кормовые добавки, гуминовые кислоты.

### ВВЕДЕНИЕ

Экологическое состояние водоемов играет не последнюю роль в получении высококачественной продукции рыбного производства [4,11,13]. Нарушение технологии содержания животных, а также хранения сырья животного происхождения вызывает снижение качества и безопасности продукции [6]. Чтобы повысить качество и безопасность сырья, в настоящее время, практически во всех отраслях сельского хозяйства применяются биологически активные вещества [9,10,12]. Некоторые кормовые добавки, в свою очередь, оказывают благотворное влияние на иммунитет [1,3,5]. Цель нашего исследования – ветеринарно-санитарная оценка образцов радужной форели при применении препарата на основе гуминовых кислот. При выполнении исследования проведена оценка основных органолептических параметров, выполнено бактериологическое исследование мазков-отпечатков, а также проведены исследования проб форели на выявление в них сероводорода и свободного аммиака, так как при обнаружении последних можно говорить о порче рыбы.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования было сформировано три группы сеголеток радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) [7,8]. Одна группа служила контролем, а две другие были подопытными. Первая подопытная группа сеголеток получала препарат в концентрации 0,15%, а вторая подопытная группа – в дозе 0,25%. В контрольной

группе радужной форели препарат «SmartBiotic» не применялся.

Исследования, направленные на определение органолептических показателей, сероводорода, свободного аммиака, а также бактериологическое исследование мазков-отпечатков проводились на базе лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины» по общепринятым методикам и в соответствии с требованиями ГОСТ 814-2019 «Рыба охлажденная. Технические условия», с помощью которых выявляют фальсификацию продукции [2].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При определении органолептических параметров проб в подопытных группах установили, что все показатели в пределах нормы, в пробах рыбы из контрольной группы было установлено наличие признаков порчи. Так, в пробе рыбы из бассейна № 4 (контрольная группа) наблюдалось неплотное прилегание жаберных крышек к жабрам. Сами жабры были покрыты тягучей, прозрачной слизью, темно-красного цвета. Глаза у рыб контрольной группы прозрачные, занимают всю полость глазницы, роговица с кровоизлияниями. Брюшко образцов вздуто, анус закрыт не плотно, имеются истечения. Внутренние органы контрольных образцов плохо различимы и анатомически не выражены, с гнилостным запахом. При постановке пробы варкой отмечено помутнение бульона, на поверхности небольшие капли

жира, запах специфический, свойственный данному виду рыбы.

Оценку результатов бактериологического исследования проводили по интенсивности окраски и по количеству микроорганизмов в мазках-отпечатках. Свежая рыба не должна содержать микрофлоры или могут встречаться единичные кокки, палочки. Препарат из свежей рыбы будет плохо окрашиваться, на стекле незаметно остатков разложившейся ткани. У рыбы сомнительной свежести в мазках из поверхностных слоев мускулатуры находят по 30 - 50 диплококков или диплобактерий, а в мазках из глубоких слоев - 10-20 микроорганизмов. Такой препарат будет окрашен удовлетворительно, на стекле ясно заметны распавшиеся ткани мяса. У несвежей рыбы в мазках из поверхностных слоев мускулатуры обнаруживают более 60 микроорганизмов, преимущественно палочек, в мазках из глубоких слоев - более 30.

При микроскопии мазков - отпечатков установили, что в контрольной пробе радужной форели содержится до 30 палочек и кокков, и присутствуют следы распада мышечной ткани, препараты окрашены сильно, что говорит о порче рыбы. При микроскопии мазков-отпечатков подопытных групп встречаются единичные кокки и палочки и отсутствуют следы распада мышечной ткани. Сами препараты плохо прокрашены, что говорит о свежести рыбы.

Качественная реакция на сероводород в пробах подопытных групп №1 (препарат в концентрации 0,15%) и №2 (препарат в концентрации 0,25%) показала отсутствие облачка белого дыма (хлористый аммоний) - пробы отрицательные. Анализ проб контрольной группы рыб выявил следы окрашивания фильтровальной бумаги, что может говорить о наличии небольшого количества сероводорода в образце.

Реакция с реактивом Эбера (определение наличия аммиака) в пробах подопытных групп показала отсутствие облачка белого дыма - пробы отрицательные. Анализ проб контрольной группы показал наличие слабого облачка белого дыма, что может указывать на появление свободного аммиака в образце.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основании результатов органолептического и бактериологического (мазки-отпечатки) исследований, а также исследований на наличие аммиака и сероводорода было установлено, что у образцов радужной форели из контрольной группы, в которой препарат «SmartBiotic» не применялся, наблюдались признаки порчи. При применении же препарата «SmartBiotic» в концентрациях 0,15% и 0,25% органолептические параметры находились в пределах нормы, отсутствовали следы распада мышечной ткани, а также пробы на сероводород и аммиак были отрицательные. Вышеизложенное дает нам право заключить, что препарат «SmartBiotic», разработанный на основе гуминовых кислот, оказывает благотворное влияние на качество и безопасность выпускаемой продукции и может быть рекомендован для

применения в рыбоводстве.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анализ показателей лизоцимной активности сыворотки крови радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) при применении препарата "Smartbiotic" / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Иванова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2021. - № 4. - С. 140-142.
2. ГОСТ 814-2019 «Рыба охлажденная. Технические условия», с помощью которых выявляют фальсификацию продукции. Режим доступа: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31859979](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31859979) (Дата обращения: 10.11.2022)
3. Иванова, К. П. Анализ показателей бактерицидной активности сыворотки крови радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) при применении препарата "smartbiotic" / К. П. Иванова, П. А. Полистовская // Материалы 76-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 04-11 апреля 2022 года. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. - С. 102-104.
4. Каурова, З. Г. Оценка соответствия качества вод малых озер Васильково и Бабеха нормативам качества вод водоемов рыбохозяйственного назначения / З. Г. Каурова, П. А. Полистовская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 1. - С. 124-128.
5. Кинаревская, К. П. Видовые особенности уровня бактерицидной активности сыворотки крови животных при беременности / К. П. Кинаревская, П. А. Полистовская // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 22-23 ноября 2018 года. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. - С. 103-104.
6. Клинико-гематологическая картина при энтерите у телят / В. А. Трушкин, С. В. Васильева, Г. С. Никитин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016. - № 4. - С. 101-103.
7. Котова, А. В. Дистанционные технологии в преподавании латинского языка при подготовке специалистов в области рыбного хозяйства / А. В. Котова // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 26 ноября 2021 года / - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. - С. 153-155.
8. Котова, А. В. Заимствования из современных языков в Латинской ветеринарной терминологии / А. В. Котова // Актуальные вопросы аграрной науки: Материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20-21 октября 2021 года. - Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. - С. 518-520.
9. Определение свободного аммиака в пробах радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) при применении препарата "SMARTBIOTIC" / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Иванова [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2022. - № 2. - С. 122-125. - DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.2.122.
10. Оценка эффективности применения лечебно-профилактического препарата "Биококтейль-НК" в рационах цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Кинаревская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2018. - № 2. - С. 104-109. - DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.2.104.
11. Содержание активных радионуклидов в воде Волго-Вятского региона Российской Федерации / В. Н. Гапонова, Е. И. Трошин, Р. О. Васильев [и др.] // Материалы нацио-



нальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 28–31 января 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – С. 26-28.

12. Трушкин, В. А. Клинико-биохимическое обоснование использования пробиотика "Авена" при энтерите у телят: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и

терапия животных, патология, онкология и морфология животных": диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Трушкин Вячеслав Александрович. – Санкт-Петербург, 2011. – 156 с.

13. Уровни радиоактивного загрязнения воды открытых водоёмов и источников питьевого водоснабжения Волго-Вятского региона Российской Федерации / В. Н. Гапонова, Е. И. Трошин, Р. О. Васильев [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 60-66.

#### VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF RAINBOW TROUT SAMPLES (*ONCHORINCHIS MYKISS*) WITH THE APPLICATION OF THE DRUG "SMARTBIOTIC"

Larisa Yu. Karpenko, Dr.habil of Biological Sciences, Professor, [orcid.org/0000-0002-2781-5993](https://orcid.org/0000-0002-2781-5993)

Alesia A. Bakhta, Ph.D. of Biological Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-5193-2487](https://orcid.org/0000-0002-5193-2487)

Katerina P. Ivanova, [orcid.org/0000-0002-5776-0225](https://orcid.org/0000-0002-5776-0225)

Polina A. Polistovskaya, [orcid.org/0000-0003-1977-0913](https://orcid.org/0000-0003-1977-0913)

Diana A. Orlova, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-8163-8780](https://orcid.org/0000-0002-8163-8780)

Tamara V. Kalyuzhnaya, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-8682-1840](https://orcid.org/0000-0002-8682-1840)

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Veterinary and sanitary examination is an extensive set of measures aimed at assessing the quality and safety of raw materials of various origins. As you know, fish is a perishable product, so it is also subject to a thorough veterinary and sanitary examination. To improve the quality and safety of raw materials, currently, biologically active substances are used in almost all branches of agriculture. Some feed additives, in turn, have a beneficial effect on the immune system. When using the drug "SmartBiotic" in concentrations of 0.15% and 0.25%, the organoleptic parameters were within normal limits, there were no traces of muscle tissue decay, samples for hydrogen sulfide and ammonia were negative. It is shown that the drug "SmartBiotic", developed on the basis of humic acids, has a beneficial effect on the quality and safety of products and can be recommended for use in fish farming.

**Key words:** rainbow trout, *Onchorynchus mykiss*, veterinary and sanitary examination, smartbiotic, feed additives, humic acids.

#### REFERENCES

1. Analysis of indicators of lysozyme activity of blood serum of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) when using the drug "Smartbiotic" / L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta, K. P. Ivanova [et al.] // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - P. 140-142.
2. GOST 814-2019 "Chilled fish. Specifications", with the help of which the falsification of products is revealed. Access mode: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31859979](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31859979) (Date of access: 11/10/2022)
3. Ivanova, K. P. Analysis of indicators of bactericidal activity of blood serum of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) when using the drug "smartbiotic" / K. P. Ivanova, P. A. Polistovskaya // Proceedings of the 76th International Scientific Conference of Young Scientists and students of SPbSUV, St. Petersburg, April 04–11, 2022. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - P. 102-104.
4. Kaurova, Z. G., Polistovskaya, P. A. Assessment of the compliance of the water quality of the small lakes Vasilkovo and Babekha with the quality standards of the waters of fishery reservoirs. - 2015. - No. 1. - P. 124-128.
5. Kinarevskaya, K.P. Specific features of the level of bactericidal activity of animal blood serum during pregnancy / K.P. Kinarevskaya, P.A. young scientists, St. Petersburg, November 22–23, 2018. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2018. - S. 103-104.
6. Clinical and hematological picture in enteritis in calves / V. A. Trushkin, S. V. Vasilyeva, G. S. Nikitin [et al.] // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2016. - No. 4. - S. 101-103.
7. Kotova, A. V. Remote technologies in teaching Latin in the training of specialists in the field of fisheries / A. V. Kotova // Game and fish resources: use and reproduction: Materials of the II All-Russian (national) scientific and practical conference, Krasnoyarsk, November 26, 2021 / - Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University,

2021. - P. 153-155.

8. Kotova, A. V. Borrowings from modern languages in Latin veterinary terminology / A. V. Kotova // Topical issues of agricultural science: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, October 20–21, 2021. - Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University. P.A. Stolypin, 2021. - S. 518-520.
9. Determination of free ammonia in samples of rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*) using the drug "SMARTBIOTIC" / L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta, K. P. Ivanova [et al.] // Legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 2. - P. 122-125. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.2.122.
10. Glaskovich M.A., Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Kinarevskaya K.P. Evaluation of the effectiveness of the use of the therapeutic and prophylactic drug "Biococktail-NK" in the diets of broiler chickens // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - 2018. - No. 2. - S. 104-109. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.2.104.
11. The content of active radionuclides in the water of the Volga-Vyatka region of the Russian Federation / V. N. Gaponova, E. I. Troshin, R. O. Vasiliev [et al.] // Proceedings of the National Scientific Conference of the Faculty, Researchers and SPbGAVM postgraduate students, St. Petersburg, January 28–31, 2020. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2020. - S. 26-28.
12. Trushkin, V. A. Clinical and biochemical substantiation of the use of the probiotic "Avena" in enteritis in calves: specialty 06.02.01 "Diagnosis of diseases and therapy of animals, pathology, oncology and morphology of animals": dissertation for the degree of candidate of veterinary sciences / Trushkin Vyacheslav Alexandrovich. - St. Petersburg, 2011. - 156 p.
13. Gaponova V.N., Troshin E.I., Vasiliev R.O. [et al.] Levels of radioactive contamination of water in open reservoirs and sources of drinking water supply in the Volga-Vyatka region of the Russian Federation // International Veterinary Bulletin. - 2019. - No. 3. - P. 60-66.



## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ОЗЁР СИСТЕМЫ ОЗЕРА ВЕЛЬЁ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ВАЛДАЙСКИЙ»

Каурова Злата Геннадьевна, канд.биол.наук, доц.  
Глазунов Александр Дмитриевич, студент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Национальный парк «Валдайский» - ООПТ, расположенная на территории Новгородской области Российской Федерации. Парк был создан в 1990 году для сохранения природного комплекса Валдайской возвышенности, и в целях организации на его территории экологического туризма.

Важной частью парка являются водные территории: в границах парка расположено более 270 озёр, самые крупные из которых формируют границы парка. Одно из самых значимых – озеро Вельё – на протяжении последнего десятилетия было объектом экологических исследований. Однако малые озёра (Уклеинское и Павлово), входящие в систему Вельё, исследованы не были. Задачей исследования являлось определение экологического состояния таких озёр и оценка их влияния на состояние оз. Вельё.

Для воды каждого изучаемого водоёма определялись основные гидрохимические показатели. По результатам исследований, для каждого озера был рассчитан индекс загрязнённости воды, по результатам которого им был присвоен класс качества воды. Оба исследуемых водоёма относились ко II классу качества, что характеризует их, как чистые. Проведённые ранее исследования вод Вельё демонстрировали такие же результаты. Таким образом, на основе этого можно предварительно предположить, что негативное влияние озёр Павлово и Уклеинское на оз. Вельё отсутствует. Однако необходимо дальнейшее проведение различных исследований вод этих озёр, поскольку по многим причинам ситуация может измениться в худшую сторону. Загрязнение малых озёр окажет влияние и на Вельё, что приведёт к негативным последствиям в различных областях.

**Ключевые слова:** экология, малые озёра, качество воды, озеро Вельё, национальный парк «Валдайский».

### ВВЕДЕНИЕ

Национальный парк «Валдайский» является одним из широко известных природоохранных научных центров европейской части России. С момента его основания в 1990 году основной задачей парка является сохранение уникального природного комплекса Валдайской возвышенности. На научной базе парка проводятся разноплановые биологические и экологические исследования. Особое внимание уделяется при этом водным ресурсам парка. Водная система парка является основной частью его структуры: реки и озёра парка отличаются богатством ихтиофауны, встречаются такие ценные виды рыб, как пелядь, снеток, карп и другие. Помимо того, водные массивы играют большую роль в жизнедеятельности множества других представителей флоры и фауны парка, среди которых ряд видов, занесённых в Красную Книгу РФ [3].

В границах национального парка располагаются более 270 озёр, подавляющее большинство из которых относятся к малым. 56 озёр парка имеют площадь, превышающую 20 га. Наиболее крупными озёрами НП «Валдайский» являются озёра Боровно, Селигер, Валдайское, Ужин и Вельё, Большая часть их водосборов включена в границы парка [3].

Одним из наиболее крупных и значимых в хозяйственном отношении озёр является озеро Вельё. На его территории расположены форелевые садки. В связи с жалобами местных жителей на ухудшение качества воды в последние годы

проводились гидрохимические и гидробиологические исследования, направленные на оценку степени антропогенного воздействия на акваторию и водосбор [1, 2]. Оз. Вельё является основным звеном озёрной системы, включающих ряд малых и средних озёр, соединённых между собой сетью протоков. Эти озера так же, как и Вельё используются в рекреационных и хозяйственно-бытовых целях, для спортивной и любительской рыбной ловли.

По предварительным оценкам загрязнение малых озерах системы неочищенными и недоочищенными стоками может привести к ухудшению качества воды в оз. Вельё, однако, подобные исследования в последние десятилетия не проводились. Цель данной работы состоит в оценке качества по основным гидрохимическим показателям воды озёр Уклеинское и Павлово, соединённых протоками с озером Вельё и между собой. Данная оценка необходима для формирования программы мониторинга, решения задач поддержания устойчивости экосистемы озера Вельё и связанных с ним водоемов, а так же для понимания возможности их использования в целях экологического туризма и иных видов водопользования.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работы проводились в июле 2022 года при содействии научного отдела национального парка «Валдайский». В соответствии с РД 52.24.309–2016 были установлены посты гидрологического наблюдения и отбора проб. Для каждого из исследуемых озёр определялись основные гидрохимические показатели: содержание в воде нитратов, нитри-

тов, фосфатов, ионов железа и аммония, а также концентрация растворённого кислорода. Поскольку, как было сказано выше, на исследуемых озёрах осуществляются различные виды рыбной ловли, качество воды определялось по критериям, утверждённым приказами Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552, № 454 и № 116.

На момент исследований ни в озере Уклеинское, ни в озере Павлово не было обнаружено превышения ПДК по всем изучаемым параметрам. Однако концентрация растворённого кислорода в оз. Павлово была не самой благоприятной для развития большинства гидробионтов - 6 мг/л, что является нижним нормативным пределом. Снижение содержания кислорода до 4-7 мг/л при прогреве воды свыше 20°C на фоне массового развития фитопланктона характерны и для озера Вельё, и носят сезонный характер. Содержание кислорода в воде озера Уклеинское было чуть выше - 7.5 мг/л, и соответствовало нормативному диапазону.

На основании полученных данных, для каждого озера был рассчитан индекс загрязнённости воды [4]. Воды исследуемых озёр предварительно можно отнести ко II классу качества воды (чистые). Для таких озёр, согласно ГОСТ Р 58556-2019, характерно состояние обратимых изменений.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рассматриваемые в данной работе озёра располагаются в буферной зоне и, следовательно, подвержены большей антропогенной нагрузке, чем озера на заповедных участках. Согласно полученным данным, воды озёр Павлово и Уклеинское имеют II класс качества и относятся к чистым. Класс качества воды озёр Павлово и Уклеинское соответствовал классу качества воды (II) на малоосвоенных участках акватории оз. Вельё, который регистрируется там на протяжении последних пяти лет [1]. Таким образом, можно предварительно предположить, что влияния малых озёр системы озера Вельё на его экологическое состояние не значительно.

Однако, несмотря на предварительные данные, характеризующие озёра Павлово и Уклеинское как чистые, для формирования полноценной системы контроля качества воды в озерной системе оз. Вельё необходимо дальнейшее изучение изменения их гидрохимического состава, как в сезонном, так и межгодовом аспекте. В обозримом будущем их состояние может измениться в

худшую сторону. Причинами ухудшения экологического состояния водоёмов может являться активное освоение водосбора, игнорирование природоохранных требований со стороны населения, чрезмерная нагрузка со стороны малых и средних предприятий агропромышленного комплекса и домохозяйств, отсутствие, или низкое качество очистных сооружений. Нельзя исключать, что ухудшение экологического состояния малых озёр системы Вельё может оказать негативное влияние и на само озеро, которое является важным охраняемым объектом парка. Ухудшение качества вод в системе озера Вельё приведёт к негативным последствиям как для целостности его экосистемы, так и для развития экологического туризма на озере. Администрацией парка проводятся мероприятия, направленные на наблюдение за состоянием гидроэкосистем и на их сохранение, однако их эффективность будет значительно выше при участии поселковых администраций и местного населения.

Исследования вод малых озёр Уклеинское и Павлово, проведенные в 2022 году, являются рекогносцировочными, поэтому, для более точной оценки экологического состояния и разработки программы охраны и реабилитации этих малых водоёмов на территории НП «Валдайский» необходимо проведение дальнейших детальных гидрохимических и гидробиологических исследований.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Каурова, З. Г. Влияние рыбозаведения на химический состав воды озера Вельё в 2015-2021 гг / З. Г. Каурова, М. С. Петрова, Э. Н. Таймусова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 115-119.
2. Каурова, З. Г. Гидрохимический состав воды озёр Вельё, Селигер и Пестовское на участках, отведенных под рыбозаводные садки / З. Г. Каурова, С. С. Сайков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 169-172.
3. Национальный парк «Валдайский» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://valdaypark.ru/?usclid=l6wnyynu7f332482871> (дата обращения 11.07.2022)
4. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

## **ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF SMALL LAKES IN SYSTEM OF THE LAKE VELIE SYSTEM OF THE VALDAY NATIONAL PARK**

*Zlata G. Kaurova, PhD of Biological Science, Docent.*

*Alexander D. Glazunov, student*

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

Valdaisky National Park is a protected area located on the territory of the Novgorod region of the Russian Federation. The park was created in 1990 to preserve the natural complex of the Valdai Upland, and to organize ecological tourism on its territory.

An important part of the park are water areas: within the boundaries of the park there are more than 270 lakes, the largest of which form the boundaries of the park. One of the most significant - Lake Veljo - has been the object of environmental research over the past decade. However, small lakes (Ukleinskoye and Pavlovo), which are part of the Velyo system, have not been investigated. The task of the study was to determine the ecological state of such lakes and assess their impact on the state of the lake. Vello.

For the water of each studied reservoir, the main hydrochemical parameters were determined. Based on the results of the research, a water pollution index was calculated for each lake, according to the results of which they were assigned a water quality class. Both studied reservoirs belonged to the II class of quality, which characterizes them as clean. Previous

studies of the Veljo waters showed the same results. Thus, on the basis of this, it can be tentatively assumed that the negative impact of the Pavlovo and Ukleinskoe lakes on the lake. Vello is missing. However, further studies of the waters of these lakes are necessary, since for many reasons the situation may change for the worse. Pollution of small lakes will also affect Veljo, which will lead to negative consequences in various industries.

**Key words:** ecology, small lakes, water quality, Lake Velye, Valdaisky National Park.

#### REFERENCES

1. Kaurova, Z. G. Influence of fish farming on the chemical composition of the water of Lake Velyo in 2015-2021 / Z. G. Kaurova, M. S. Petrova, E. N. Taimusova // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - P. 115-119.  
2. Kaurova, Z. G., Saikov, S. S., Saikov, S. S., The hydrochemical composition of the waters of lakes Vel'e, Seliger, and Pestovskoye in areas allocated for fish cages,

Issues of normative and legal regulation in veterinary science. - 2019. - No. 1. - P. 169-172.

3. Valdaisky National Park [Electronic resource]. – Access mode: <https://valdaypark.ru/?ysclid=16wnyynu7f332482871> (accessed 07/11/2022)

4. Shitikov V.K., Rozenberg G.S., Zinchenko T.D. Quantitative hydroecology: methods of system identification. - Tolyatti: IEVB RAS, 2003. - 463 p.

УДК 637.072

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.122

## БИОБЕЗОПАСНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЕДВЕЖАТИНЫ, ДОБЫТОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

*Малофеева Н.А., канд. ветеринар. наук, доцент*

*Давыдова О.Е. канд. биол. наук, доцент*

*Савина И.П., канд. биол. наук, доцент*

*Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени  
К.И.Скрябина, Россия*

### РЕФЕРАТ

**Цель:** Изучение качества и показателей биобезопасности образцов медвежатины добытой на охоте в Ярославской и Тверской областях.

**Методы:** Использовали общепринятые методы экспертизы мясного сырья, люминисцентный метод, паразитологические методы исследования (трихинеллоскопия, гельминтовооскопия)

**Результаты:** Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели соответствуют показателям свежего мяса. Степень обескровливания в 75% случаев была удовлетворительной. Содержание белка и жира  $20 \pm 0,05$  и  $8 \pm 0,05\%$  соответственно. Гигиенические показатели не превышали предельно допустимые уровни. В лесном биотопе у медведей 4 видов нематод с доминированием *B. transfuga*, а также 1 вида трематод (*Dicrocoelium lanceatum*). Опасных для здоровья человека гельминтов обнаружено не было.

**Выводы:** Образцы медвежатины из Центрального федерального округа по всем показателям соответствовали регламентируемым требованиям качества и безопасности, а также обладают высокой пищевой ценностью.

**Ключевые слова:** безопасность пищевой продукции, медвежатины, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество мясного сырья, дикие промысловые животные, гигиенические показатели безопасности.

### ВВЕДЕНИЕ

Современное охотничье хозяйство вносит определенный вклад в рацион питания человека. В РФ разрешена охота на бурого медведя на определенных участках его ареала [3, 7]. Биологии и экологии медведей как животных, представляющих собой ключевое звено трофической цепи в природных условиях, посвящено много исследований, в том числе зоологических, охотоведческих, ветеринарно-биологических [10]. Медвежатины имеет высокую пищевую ценность, даже по сравнению со свиной или бараниной, а в плане большого содержания белка в его составе оно сходно с говядиной. В связи с особенностями и правилами добычи, потребление дичи на одного человека определяется 5-7 кг/год (против 73 кг/год для мяса сельскохозяйственных животных) [1].

Но, в то же время, мясо дичи далеко не всегда соответствует требованиям качества и безопасности, регламентируемым нормативными доку-

ментами [9]. Это определяется как общими нарушениями правил охоты, так и зачастую - пренебрежением к соблюдению норм послеубойного осмотра туш и органов на пунктах ветеринарно-санитарного контроля в охотничьих хозяйствах. Это приводит как к ухудшению качества добываемого мяса, так и к возникновению отравлений, а также создает опасность заражения людей зоонозами. В условиях нарастающего негативного влияния антропогенной деятельности, острее встает и проблема более разумного использования охотничьих ресурсов.

В основе исследований, проводимых в рамках ветеринарно-санитарной экспертизы, лежит оценка безопасности продукции, ее органолептических свойств и показателей для допуска в пищевых целях только доброкачественных продуктов, безопасных для здоровья человека. Это в равной мере относится и к мясу диких животных, в частности, медвежатины [4, с. 58-59]. Ветеринарно-санитарную оценку мяса медведя для установления возможного наличия заразных, в



т.ч. инвазионных, и незаразных болезней проводятся аналогично свинине.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проведены на базе кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, в лаборатории «ФНЦ пищевых систем им В.М. Горбатова» РАН.

Материалом для исследования служили 5 образцов мяса (при наличии в образцах костной и жировой составляющей, сухожильных элементов) бурого медведя (*Ursus arctos*), доставленные из охотничьего хозяйства на территории Ярославской и Тверской области. Вес каждого из образцов составлял около 600 - 900 г. Были проведены следующие серии исследований:

♦ Органолептические и физико-химические исследования проводились согласно общепринятым методикам; ГОСТ Р 51478 – 99 Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов; ГОСТ 25011 – 2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка; ГОСТ 23042 – 2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. Свежесть определялась согласно ГОСТ 23392 – 2016: Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести.

♦ Люминесцентное исследование качества (свежести) мяса проводилось согласно методическим рекомендациям по люминесцентному анализу пищевых продуктов с применением прибора «Филин».

♦ Микробиологический анализ образцов проводился согласно ГОСТ Р 54354-2011 Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа.

♦ Показатель радиологической безопасности (в рамках серии гигиенических исследований) определялся согласно ГОСТ 32164 – 2013 Продукты пищевые. Методы отбора проб для определения стронция ( $Sr^{90}$ ) и цезия ( $Cs^{137}$ ), ГОСТ 32161 – 2013. Продукты пищевые, с использованием специализированного оборудования.

♦ Паразитологические исследования - трихинеллоскопия (согласно действующим МУК 4.2.2747-10) и визуальный осмотр с целью выявления спарганумов (плероцеркоидов лентеца рода *Spirometra*) – возбудителей зоонозных гельминтозов.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При органолептическом исследовании выявлено, что поверхность мяса образцов медвежатины была слегка увлажнена, корочка подсыхания отсутствовала. Цвет поверхности у образцов №1 - 4 темно – красный, у образца №5 – темно-вишневый. У образца № 5 в связи с тем, что на его поверхности было заметно пулевое отверстие с рваными краями, характерное для отстрела дробью, отмечались признаки гематомы, и окружающие ткани имели красный цвет и признаки отека.

Консистенция всех образцов - упругая, ямка, возникающая при надавливании, выравнивалась в течение 1 минуты. Запах специфический, характерный для данного вида мяса. Жир плотный,

бело – серого цвета. Результаты органолептических исследований представлены в таблице 1.

Из данных таблицы следует, что все образцы исследуемого мяса - свежие и полностью соответствуют требованиям нормативной документации.

Степень обескровливания устанавливалась визуально. В образцах №1 - 4 следов крови в мышцах, крупных и мелких сосудах обнаружено не было. В образце №5 – при прикладывании фильтровальной бумаги наблюдалось появление кровянистых пятен. Таким образом, образцы №1 - 4 соответствовали хорошей степени обескровливания, а образец №5 – удовлетворительной. Удовлетворительная степень обескровливания допустима для туш диких животных, добытых на охоте, и не влияет на качество мяса.

Также был проведен комплекс физико-химических исследований образцов мяса медведей (табл.2).

Для проведения люминесцентного анализа от каждой пробы мяса была отобрана навеска 15г, исследуемая при помощи люминескопа - аппарата «Филин». Люминесцентный анализ позволяет определить, в частности, качественные показатели свежести продукта (наличие начальной степени порчи) по цвету флуоресцирующего излучения.

По результатам физико-химических показателей, исследованные образцы мяса получены от здоровых животных, соответствуют категории «свежее».

Таким образом, по физико-химическим и органолептическим показателям мясо соответствует требованиям нормативной документации, качественное, и имеет высокую пищевую ценность.

Результаты исследования микробиологических показателей образцов представлены в Таблице 3.

В ходе исследований не было выявлено превышения предельно допустимого уровня по регламентируемым показателям КМАФАнМ и БГКП, показатели микробиологической безопасности образцов соответствуют требованиям безопасности.

В современных условиях, при возрастающем уровне урбанизации и антропогенной нагрузки, в том числе и на природные территории, проведение исследований в отношении биобезопасности природного сырья животного и растительного происхождения является обязательным и приобретает первостепенное значение

Гигиенические показатели безопасности образцов медвежатины изучались согласно требованиям СанПин 2.3.2-1078-01 на содержание в них металлов, пестицидов, антибиотиков, радионуклидов. Результаты приведены в таблице 4.

Согласно результатам исследования, все гигиенические показатели медвежатины соответствуют требованиям нормативной документации и мясо по этим показателям - безопасно, может быть использовано в пищу людям.

В рамках обязательного паразитологического исследования мясо всеядных диких промысловых животных подвергают исследованию на трихинеллез, согласно МУК 4.2.2747 -10 [6]. Трихинеллоскопию образцов проводили компрессорным способом без обработки мышечных срезов. Личинки трихинелл в образцах обнаружены не были.



Таблица 1.

## Органолептические показатели мяса медведя (n=5)

Показатели	Исследуемые образцы	
	Образцы № 1-4	Образец №5
Внешний вид	Липкость на поверхности отсутствует, корочка подсыхания отсутствует	Липкость на поверхности отсутствует, корочка подсыхания отсутствует
Цвет поверхности	Темно – красный	Темно - вишневый
Мышцы на разрезе	Упругие	
Консистенция	Плотная, ямка надавливания быстро восстанавливается	
Запах	Специфический	
Состояние сухожилий	Плотные, белого цвета, эластичные	
Состояние жира	Плотный, бело – серого цвета	
Костный мозг	Блестящий, белого цвета	
Цвет бульона	Прозрачный, светло – желтого цвета, без хлопьев и осадка	Мутноватый, желтого цвета, с небольшим количеством хлопьев
Аромат бульона	Аромат приятный, запах специфический, мясной	

Таблица 2.

## Результаты физико-химических исследований проб мяса медведя (n=5)

Показатели	Полученный результат		Норматив
Реакция с сернокислой медью	Цвет вытяжки светло-голубой, без хлопьев		Цвет вытяжки светло-голубой, без хлопьев
Бензидиновая проба	положительная		положительная
Определение pH	5,9-6,1		
Люминисцентный анализ	голубое свечение поверхности		голубое свечение поверхности
Массовая доля белка, %	20±0,05		20,1
Массовая доля жира, %	8±0,05		8,3

Таблица 3.

## Результаты микробиологического анализа проб мяса медведя (n=5)

Показатель	Полученный результат	Норма
КМАФАнМ <sup>x</sup>	4,5 x 10 <sup>4</sup>	не более 1,0 x 10 <sup>5</sup>
БГКП <sup>xx</sup>	не обнаружено	не допускаются
Бактерии р. <i>Salmonella</i>	не обнаружено	не допускаются

Примечание: <sup>x</sup> – количество мезофильных аэробных и факультативно аэробных микроорганизмов, или общая бактериальная обсемененность, характеризующая общее содержание микроорганизмов в продукте; <sup>xx</sup> – бактерии группы кишечной палочки (колиформные энтеробактерии), свидетельствующие о бактериальном загрязнении продукта.

Таблица 4.

## Гигиенические показатели безопасности медвежатины (n=5)

Показатель	Полученные результаты	Предельно допустимый уровень
Металлосоединения (токсичные элементы)		
Массовая доля свинца, мг/кг	0,32±0,11	не более 0,5
Массовая доля кадмия, мг/кг	0,036±0,011	не более 0,05
Массовая доля ртути, мг/кг	не обнаружено	не более 0,03
Массовая доля мышьяка, мг/кг	менее 0,02	не более 0,1
Пестициды		
Гексахлорциклогексан, мг/кг	не обнаружено	Не более 0,1
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	не обнаружено	Не более 0,1
Антибиотики		
Левомецетин	не обнаружено	Не допускается (не более 0,0003 мг/кг)
Тетрациклиновая группа	не обнаружено	Не допускается 0,01 мг
Радионуклиды		
Значение удельной активности цезия – 137, Бк/кг	16,48±10,65	180Бк/кг

Однако при проведении исследований на наличие трихинелл, являющихся возбудителями опасного зоонозного гельминтоза, следует учитывать, что у диких хищных животных пробы следует отбирать из определенных групп мышц, где концентрация личинок может быть наиболее высокой. Так, о многом данным, чаще всего личинки обнаруживаются в мышцах головы (височных, жевательных, язычных), конечностей (тазовые и икроножные), межреберных и в околофасциальной мышечной части ножек диафрагмы [2]. При изучении распространения личинок трихинелл среди 35 основных групп скелетных мышц хищных оказалось, что наибольшая концентрация личинок *T.nativa* обнаруживалась в области тазовых мышц и мышц задних конечностей (114лич./г, 33,5%), как в группах мышц, испытывающих наибольшую физическую нагрузку, имеющих определенную специфику лимфо- и кровоснабжения, влияющую на распределение личинок [8]. В настоящее время *T. nativa* благодаря трансграничному распространению, регистрируется уже практически убикивтарно, и чаще всего встречается именно у диких животных, она обладает также значительной патогенностью в отношении человека.

Еще одним зоонозным возбудителем гельминтоза, личинки которого располагаются в мышечной ткани или в полости тела различных животных, часто - медведей, является спарганум – плероцеркоид лентеца из рода *Spirometra*. При исследовании представленных образцов, спарганумы, а также имаго нематоды из рода *Dirofilaria* – *D.ursi* обнаружены не были. Дирофилярии – в тканях и подкожной клетчатке медведя не представляют опасности для здоровья человека, но, как и возбудители спарганоза, могут влиять на качество мясного сырья и продукции.

Следует отметить, что в большинстве случаев гельминты медведя, за исключением трихинелл и спарганумов, опасности для человека не представляют. В некотором роде можно назвать условно-опасным видом только лишь *Baylisascaris transfuga* - аскариду медвежью, паразитирующую в кишечнике этих животных. Согласно многим литературным данным, эта нематода является видом-

доминантом в составе гельминтофаунистических комплексов бурого медведя во всех его ареалах, независимо от географического положения.

Вид специфичен для семейства медвежьи, развивается по т.н. аскариднему типу, с прохождением гепатопульмональной полной миграции, в том числе и у неспецифических хозяев – других животных и человека. Доказано, что этот вид может вызывать у человека синдром мигрирующей личинки при заражении инвазионными яйцами в местах интенсивной контаминации внешней среды. Однако заражения через мясо происходит, конечно, не может.

Изучая гельминтофауну бурых медведей в Тверской области - регионе, схожем по своим ландшафтно-климатическим условиям с Ярославской областью, нами было выявлено широкое распространение в лесном биотопе у медведей 4 видов нематод с доминированием *B. transfuga*, а также 1 вида трематод (*Dicrocoelium lanceatum*) [5] Все обнаруженные гельминты не влияют на качество мяса медведя, употребляемого в пищу (рис.1).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании комплекса проведенных исследований, можно заключить, что представленные образцы медвежатины из охотничьего хозяйства Ярославской области соответствовали по всем показателям, регламентируемым требованиями качества и безопасности, а также обладают высокой пищевой ценностью и вкусовыми качествами.

Таким образом, все это еще раз подтверждает, что медвежатины в настоящее время является ценным, экологически чистым пищевым ресурсом для человека, а в условиях нарастающей антропогенной нагрузки на территории, необходимо уделять повышенное внимание разумному использованию, сохранению и восстановлению охотничьих ресурсов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бачинская, В. М. Определение качества и безопасности медвежатины / В. М. Бачинская, М. Ф. Боровков, Ю. В. Добролюбова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — №

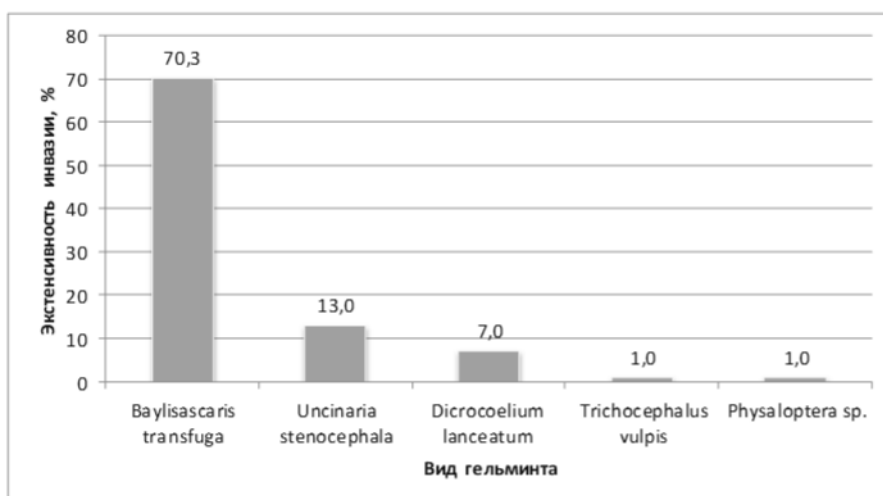


Рисунок 1. Гельминтофауна бурого медведя на территории Тверской области по результатам гельминтовооскопии проб фекалий (n=101).

5 (347). — С. 105-109. — URL: <https://moluch.ru/archive/347/78041/> (дата обращения: 10.11.2022).

2. Букина, Л.А. Полигостальность как показатель экологической валентности трихинелл на территории Чукотки / Л.А. Букина, Д.М. Игитова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2017. - № 06 (60) ч. 2. — С. 36-38.

3. Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убоя (промысла) животных, предназначенных для переработки и (или) реализации от 28 апреля 2022 года N 269.

4. Вязникова, И.В. Методы определения видовой принадлежности мяса. СПб. Практик. — 2010 — 58-59с.

5. Давыдова, О.Е. Сравнительный анализ гельминтофаунистических комплексов бурого медведя в южно-таежной и северо-таежной подзонах Европейской части Российской Федерации / Давыдова О.Е., Огурцов В.В., Пиманкина Е.А. // Современный взгляд на паразитологию: теория и практика, традиции и тенденции развития 7/

науки: XIV Межд. науч.-практ. конф. к 95-летию проф. Е.Д. Логачева, Кемеровский Гос. Мед. Ин-т, январь 2021- Кемерово, 2021. —С. 127-134

6. Методические указания МУК 4.2.2747-10 (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 11 октября 2010 г.)

7. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 24 июля 2020 г. N 477 "Об утверждении Правил охоты" (с изменениями и дополнениями).

8. Рогов, М.В. Закономерности распределения личинок трихинелл в различных группах мышц хищных млекопитающих/ М.В. Рогов, Б.В. Ромашов // Материалы XII Межд.Моск.Вет.Конгр. — М., 22-24 апр. 2004. — М., 2004.- С.237.

9. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 О безопасности пищевой продукции.

10. Тюляндин, Е.А. Влияние урожая ягод на выход бурого медведя на поля//Современные проблемы природопользования, охраны природы и звероводства.2007. Киров.С.439.

#### BIOSAFETY AND QUALITY INDICATORS OF BEAR MEAT PRODUCED IN THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT

*N. A. Malofeeva, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent  
O.E. Davydova, Ph.D. of Biological Sciences, Docent  
I.P. Savina, Ph.D. of Biological Sciences, Docent*

*Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Skryabin, Russia*

Modern hunting economy makes a certain contribution to the human diet. In the Russian Federation, brown bear hunting is allowed in certain areas of its range [3, 7]. The biology and ecology of bears as animals, which are a key link in the food chain in natural conditions, has been the subject of many studies, including zoological, hunting, and veterinary biological studies [10]. Bear meat has a high nutritional value, even compared to pork or lamb, and in terms of high protein content in its composition, it is similar to beef. Due to the specifics and rules of hunting, game consumption per person is determined to be 5-7 kg/year (against 73 kg/year for the meat of farm animals).

Based on the complex of studies, it can be concluded that the presented samples of bear meat from the hunting grounds of the Yaroslavl region corresponded to all indicators regulated by the quality and safety requirements, and also have high nutritional value and taste. Thus, all this once again confirms that bear meat is currently a valuable, environmentally friendly food resource for humans, and in the conditions of increasing anthropogenic pressure on the territory, it is necessary to pay increased attention to the reasonable use, conservation and restoration of hunting resources.

**Key words:** food safety, bear meat, veterinary sanitary examination, quality of raw meat, wild game animals, hygienic safety indicators.

#### REFERENCES

1. Bachinskaya, V. M., Borovkov M. F., Dobrolyubova Yu. V. Determination of the quality and safety of bear meat. - Text: direct // Young scientist. - 2021. - No. 5 (347). — S. 105-109. — URL: <https://moluch.ru/archive/347/78041/> (date of access: 11/10/2022).

2. Bukina, L.A. Polyhostality as an indicator of the ecological valence of *Trichinella* in the territory of Chukotka / L.A. Bukina, D.M. Igitova // International Research Journal. - 2017. - No. 06 (60) part 2. - P. 36-38.

3. Veterinary rules for the appointment and conduct of veterinary and sanitary examination of meat and products of slaughter (trading) of animals intended for processing and (or) sale dated April 28, 2022 N 269.

4. Vyaznikova, I.V. Methods for determining the species of meat. SPb. Practitioner. — 2010 — 58-59s.

5. Davydova, O.E. Comparative analysis of helminth fauna complexes of the brown bear in the southern taiga and north taiga subzones of the European part of the Russian Federation / Davydova O.E., Ogurtsov V.V., Pimankina E.A. // Modern view on parasitology: theory and practice,

traditions and development trends 7/science: XIV Int. scientific-practical. conf. to the 95th anniversary of prof. E.D. Logacheva, Kemerovo State. Honey. Institute, January 2021 - Kemerovo, 2021. -S. 127-134

6. Guidelines MUK 4.2.2747-10 (approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare on October 11, 2010)

7. Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation of July 24, 2020 N 477 "On Approval of the Rules of Hunting" (as amended).

8. Rogov, M.V. Distribution patterns of *Trichinella* larvae in various muscle groups of carnivorous mammals / M.V. Rogov, B.V. Romashov // Proceedings of the XII International Moscow Vet. Congr. - M., April 22-24. 2004. - M., 2004.- P.237.

9. Technical regulation of the Customs Union 021/2011 On food safety.

10. Tyulyandin, E.A. Influence of the harvest of berries on the exit of the brown bear to the fields//Modern problems of nature management, nature conservation and fur farming.2007. Kirov.S.439.

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПРЕСС-ТЕСТА ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ МАСТИТА У КОРОВ

Панова Наталья Александровна, канд.биол.наук, доц., [orcid.org/0000-0001-8276-4634](https://orcid.org/0000-0001-8276-4634),  
Васильева Светлана Владимировна, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-7324-6250](https://orcid.org/0000-0002-7324-6250)  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

В данной статье описываются результаты исследования содержания соматических клеток в молоке с использованием различных методов. С помощью стандартизированного аппаратного метода с применением вискозиметрического прибора «Соматос-В» были тестированы пробы молока, из которых отобрали 3 группы по 20 образцов. Формирование групп было основано на содержании в пробах соматических клеток (до 200; 200-400 и свыше 400 тыс./см<sup>3</sup>). Дальнейшее исследование было направлено на изучение диагностических свойств нового теста, действие которого основано на подавлении маститным молоком пенообразования. Было проведено исследование всех проб с помощью пенного теста и калифорнийского маститного теста. Выявлено совпадение результатов исследования изучаемых тест-систем с эталонным методом в отношении проб, содержащих малое (до 200 тыс./см<sup>3</sup>) и повышенное (свыше 400 тыс./см<sup>3</sup>) количество соматических клеток. В пробах с концентрацией клеток от 200 до 400 тыс./см<sup>3</sup> различные результаты при исследовании методами экспресс-тестирования. Пенный тест показал 90%, а калифорнийский тест – 75% совпадение с результатами вискозиметрии. Учитывая сложность в диагностике скрытого мастита, исследуемый в данной работе пенный тест может иметь обнадеживающие перспективы в использовании в хозяйствах для раннего выявления больных коров. Данный метод позволяет более точно, качественно, определить повышение количества соматических клеток в молоке, что важно в диагностике скрытых субклинических маститов и своевременном их лечении.

**Ключевые слова:** коровы, молоко, молочная железа, мастит, соматические клетки, экспресс-тест, лаурил-сульфат, вискозиметрия, сульфанол.

### ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших микробиологических параметров качества молока является содержание соматических клеток. Данный показатель не только влияет на сортность и цену продукта, но и на его безопасность для употребления.

Соматические клетки имеют различное происхождение, к ним относят эпителий молочной железы, эритроциты, лейкоциты, которые тем или иным образом попадают в молочный секрет. В небольшом количестве они всегда присутствуют в молоке в результате слушивания старых клеток, так как в молочной железе постоянно происходит обновление клеточного состава эпителия, выстилающего протоки и цистерны. Увеличение концентрации соматических клеток в молоке всегда свидетельствует о патологическом процессе в молочной железе [1, 2].

Несоблюдение режима питания может быть причиной недостатка витаминов и питательных веществ, что, в свою очередь, приведет к нарушению функционирования иммунной системы животного, в результате чего возникает риск появления заболеваний. Недостаточная гигиена оборудования, места содержания или вымени также вызывают повышенный риск заражения. Данные факторы могут привести к возникновению мастита – одной из главных причин увеличения количества соматических клеток. В результате развития мастита возникает воспалительный процесс, приводящий к увеличению в молоке лейкоцитов, в первую очередь, нейтрофильных гранулоцитов, в результате чего снижается сортность молока [3].

Большое содержание соматических клеток в

молоке приводит к ряду неблагоприятных последствий. Любые формы мастита неблагоприятно сказываются на физико-химических свойствах и санитарно-гигиенических показателях молока. В первую очередь, снижается качество молока: ухудшаются его органолептические свойства, уменьшается показатель кислотности, отмечается сокращение содержания казеина, жира, лактозы и кальция, а содержание хлоридов, натрия и сывороточных белков возрастает. Молоко содержит повышенное количество бактерий (патогенных стафилококков и стрептококков), соматических клеток, ферментов (каталазы, липазы, фосфатазы и др.) [4]. Меняется жирнокислотный состав триглицеридов и оболочек жировых шариков, уменьшаются размеры мицелл казеина с одновременным повышением в молоке содержания фракции  $\gamma$ -казеина, падает содержание витаминов и т.д. Изменение химического состава молока с примесью маститного вызывает нарушение биохимических и микробиологических процессов при его переработке. Такое молоко менее термостойчиво, плохо свёртывается сычужным ферментом. В нём медленнее развиваются многие производственно-ценные молочнокислые бактерии. Из молока, содержащего повышенное количество соматических клеток, нельзя приготовить сыр, творог, масло и кефир, так как молоко становится менее термостойчивым и хуже свертывается сычужным ферментом [1, 5].

В настоящее время установлено, что при любой форме мастита, ещё до появления клинических симптомов уже происходит изменение качества молока. Характер изменений состава и свойств молока, полученного от коров с клини-



ческой и субклиническими формами мастита, одинаков [2, 3, 6].

Ранняя диагностика мастита является одним из важных факторов эффективности проводимых лечебных и профилактических мероприятий.

На сегодняшний день используются различные методы аппаратной диагностики маститов и экспресс-тесты. Однако не все имеющиеся в арсенале ветеринарных специалистов методики являются стандартизированными. До 2014 золотым стандартом считалось два метода – визуальное определение количества соматических клеток в молоке на основе оценки плотности сгустка и вискозиметрическое исследование молока. В этих способах молоко предварительно смешивается с препаратом «Мастоприм», в первом случае используется его раствор в 2,5%, а во втором – в 3,5% концентрации. В состав данного препарата входит смесь сульфанола и гидроксида натрия. С 2014 года в ГОСТ 2345-14 введены ещё два метода – это метод флуоресцентной микроскопии с помощью анализатора DCC и прямой метод путём микроскопирования [7, 8].

В настоящее время разработаны тест-системы для экспресс-анализа молока, такие как «Соматик-эксперт», «Соматик-плюс», «Кенотест», «Экотест», «Кербатест» и другие, которые основаны на действии входящего в их состав сульфоната, вызывающего лизис соматических клеток и образование гелеобразного сгустка за счёт взаимодействия с нуклеиновыми кислотами этих клеток. Этот метод широко используется ветеринарными специалистами и обозначается, как «Калифорнийский маститный тест». По сути дела, данный тест является модификацией стандартизированного визуального метода определения количества соматических клеток в молоке. Также получены обнадеживающие результаты с использованием кондуктометрического метода, определяющего электропроводность молока [9, 10].

Группой исследователей [11] был разработан

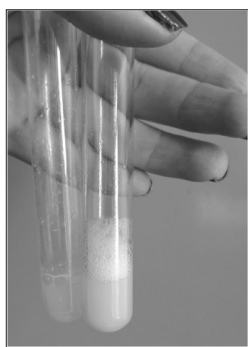


Рисунок 1. Пример отрицательного и положительного результата при проведении пенного теста.

экспресс-тест для ранней диагностики гипогалактии, суть которого заключается в ингибировании пенообразования за счёт влияния биополимеров клеток молозива на раствор поверхностно активного вещества (лаурил-сульфата) в 15-20% концентрации. Поскольку ряд внутриклеточных компонентов, в первую очередь, нуклеиновые кислоты обладают свойством пеногасителей, то была выдвинута гипотеза, что аналогичный пенный тест может быть использован для выявления соматических клеток в молоке.

В задачу наших исследований вошло изучение результатов исследования проб молока с различной концентрацией соматических клеток методом оценки пенообразования в сравнении с калифорнийским маститным тестом.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования было отобраны пробы молока, результаты исследования которых на содержание соматических клеток получены с помощью вискозиметрического метода на приборе «Соматос-В». Было сформировано 3 группы по 20 проб с различной концентрацией соматических клеток:

- 1 группа – менее 200 тыс./см<sup>3</sup>
- 2 группа – от 200 до 400 тыс./см<sup>3</sup>
- 3 группа – свыше 400 тыс./см<sup>3</sup>

Все пробы были дополнительно исследованы с помощью пенного теста следующим образом: в пробирку вносили 1 мл молока и добавляли 1 мл 20% раствора лаурил-сульфата, после чего перемешивали путём четырёхкратного переворачивания в течение 5 секунд. Пенообразование оценивали сразу после перемешивания. При образовании столбика пены свыше 1 см реакция считалась, как отрицательная (содержание соматических клеток не увеличено), при отсутствии пены или при образовании столбика менее 1 см реакцию считали положительной (соматические клетки выше нормы) (Рис. 1).

Также все пробы молока исследовали с помощью стандартной тест-системы на основе калифорнийского теста с пороговой чувствительностью 200 тыс. клеток в см<sup>3</sup>.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой степени сходимости с данными, полученными вискозиметрическим методом исследования и с использованием пенного и калифорнийского маститного теста в отношении проб с малой и повышенной концентрацией соматических клеток. В пробах, содержащих пороговое количество соматических клеток – от 200 до 400

Таблица 1.

Результаты сравнительного исследования проб молока с помощью пенного и калифорнийского тестов.

Исследуемые группы	Концентрация соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	Количество положительных результатов	
		Пенный тест	Калифорнийский тест
1 группа	менее 200	0 (0%)	0 (0%)
2 группа	от 200 до 400	18 (90%)	15 (75,0%)
3 группа	свыше 400	20 (100%)	20 (100,0%)

тыс./см<sup>3</sup> были выявлены межгрупповые расхождения. Так, при исследовании пенным тестом положительная реакция выявлена в 90% проб, а по результатам калифорнийского теста позитивно отреагировало 75% проб. Необходимо отметить, что из всех применяемых методов только вискозиметрический является аппаратным, то есть в данном случае исключена субъективная составляющая при учёте результатов. Остальные используемые тесты оценивались непосредственно человеком без участия приборов, поэтому нельзя пренебрегать возможными неточностями визуального восприятия полученных результатов. Однако в наших исследованиях именно пенный тест показал наибольшую сходимость результатов при содержании соматических в молоке от 200 до 400 тыс./см<sup>3</sup>.

Известно, что маститы имеют широкое распространение в животноводческих хозяйствах, болезнь поражает коров практически во всех физиологических группах, и эта проблема не теряет своей актуальности. Большой ущерб наносит субклинический мастит, при котором не происходит видимых изменений в молочной железе, но на этапе его развития изменяются физико-химические свойства молока. Молочная продуктивность при этом снижается, но внешне качество молока вначале не изменяется. Позднее, когда в патологический процесс вовлекаются секреторные отделы железы, молоко становится более жидким и может содержать хлопья. Наряду с местной реакцией у животного могут наблюдаться общее угнетение, уменьшение аппетита, повышение температуры тела. Трудность диагностики этой формы мастита приводит к промедлению в лечебных мероприятиях, и как следствие, к экономическим потерям в хозяйстве. Известно, что при отсутствии мастита в молоке содержится до 400 тыс./см<sup>3</sup> соматических клеток, однако результаты тыс./см<sup>3</sup> может свидетельствовать о скрытом мастите [2, 3]. Развитие клинической формы болезни приводит к значительному увеличению соматических клеток 500 тыс./см<sup>3</sup> и более. В то же время согласно техническому регламенту ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [8] допускается содержание в сыром молоке до 750 тыс./см<sup>3</sup> соматических клеток, но это не означает, что такое число клеток допустимо для здоровых коров. Весьма уязвимым является пороговый диапазон содержания соматических клеток, особенно на фоне отсутствия видимых признаков мастита. Именно для выявления таких коров важно использовать надёжный диагностикум.

Опробованный нами пенный тест превзошел по точности экспресс-тесты, используемые в настоящее время. Реакции с димастином и мастидином, являющиеся наиболее широко используемыми для диагностики маститов на ранних сроках, основаны на изменении вязкости молока под влиянием препарата за счёт взаимодействия с внутриклеточными биополимерами соматических клеток. Однако при постановке этой реакции было отмечено, что интенсивное желеобразование наблюдается в щелочной среде, тогда

как в кислой среде образование сгустка может не наблюдаться. Этим объясняется тот факт, что иногда при клиническом мастите реакция секрета с димастином или мастидином бывает отрицательной, так как в некоторых случаях значение рН молока при мастите бывает меньше 7.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В проведённых исследованиях обнаружено, что при смешивании 20% раствора лаурил-сульфата с молоком, содержащим более 200 тыс./см<sup>3</sup> соматических клеток существенно снижается пенообразование смеси за счёт присутствия биополимеров клеток, обладающих пеногасящими свойствами.

Повышение концентрации соматических клеток в молоке приводит к тому, что полученная смесь даёт слабую, не выраженную пену, молоко от коров с низким содержанием соматических клеток даёт обильную, крепкую, густую пену. Данный способ является простым и информативным при выявлении повышенного содержания соматических клеток как в условиях молочно-товарного хозяйства, так и при применении в качестве экспресс-диагностикума для заводо-переработчиков.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Скопичев, В. Г. Иммунобиология молочной железы и молочная продуктивность / В. Г. Скопичев, В. Б. Прозоровский. – Beau Bassin: Lap LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 328 с.
2. Скопичев, В. Г. Молоко: учеб. пособие / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. – 368 с.
3. Свириденко, Г.М. Маститы крупного рогатого скота / Г.М. Свириденко, Е.Г. Семенова // Молочная промышленность. - 2003. - № 10. – С. 37-42.
4. Самбуров, Н.В. Повышение биологических свойств молозива / Н.В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - № 2. - С. 28-29.
5. Matricardi P. M., Bockelbrink A., Beyer K., Keil T., Niggemann B., Gruber C., Wahn U., Lau S. Primary versus secondary immunoglobulin E sensitization to soy and wheat in the Multi-Centre Allergy Study cohort // Clin Exp Allergy. 2008; 38: P. 493–500.
6. Miyazawa T., Itahashi K., Imai T. Management of neonatal cow's milk allergy in high-risk neonates // Pediatr Int. 2009; 51: P.544–547.
7. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 23453-14. Молоко сырое. Методы определения соматических клеток. Стандартинформ. - М. - 2015. - 16 с.
8. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции" // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс] -URL:https://docs.cntd.ru/document/499050562?marker=1V9E9JF&ion=text - (Дата обращения 15.11.2022).
9. Особенности прибора ИКМ-3 и результаты экспресс-диагностики аномального молока коров / Е. В. Козеев, С. Ю. Терлеев, Н. А. Шкиль [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии :

Материалы Международной научно-технической конференции. В 2 томах, Минск, 19–21 октября 2016 года. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2016. – С. 64–69. – EDN YNSAGD.

10. Шабшаевич, М. Л. Определение содержания соматических клеток в молоке-сырье / М. Л. Шабшаевич, В. П. Шидловская // Молочная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 30–32. – EDN HYLTTJ.

11. Патент № 2444999 С1 Российская Федерация, МПК А61В 10/00. Способ диагностики ранней ги-

погалактии: № 2010126244/14 : заявл. 25.06.2010: опубл. 20.03.2012 / В. Г. Скопичев, А. В. Щеголькова, М. А. Кучеренко; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта Северо-Западного отделения РАМН. – EDN VWXWPT.

## ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF A RAPID TEST FOR THE EARLY DIAGNOSIS OF MASTITIS IN COWS

*Natalia A. Panova, Ph.D. of Biological Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-8276-4634*  
*Svetlana V. Vasilyeva, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7324-6250*  
*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

This article describes the results of a study of the content of somatic cells in milk using various methods. Milk samples were tested using a standardized apparatus method using a Somatos-V viscometer, from which 3 groups of 20 samples were selected. The formation of groups was based on the content of somatic cells in the samples (up to 200; 200–400 and over 400 thousand/cm<sup>3</sup>). Further research was aimed at studying the diagnostic properties of the new test, the action of which is based on the suppression of foaming by mastitis milk. All samples were tested using the foam test and the California mastitis test. The coincidence of the results of the study of the studied test systems with the reference method was revealed in relation to samples containing a small (up to 200 thousand/cm<sup>3</sup>) and an increased (over 400 thousand/cm<sup>3</sup>) number of somatic cells. In samples with a cell concentration from 200 to 400 thousand/cm<sup>3</sup>, there are different results in the study by express testing methods. The foam test showed 90% and the California test showed 75% agreement with the results of viscometry. Given the difficulty in diagnosing latent mastitis, the foam test studied in this work may have promising prospects for use on farms for the early detection of sick cows. This method allows more accurately, qualitatively, to determine the increase in the number of somatic cells in milk, which is important in the diagnosis of latent subclinical mastitis and their timely treatment.

**Key words:** cows, milk, mammary gland, mastitis, somatic cells, rapid test, lauryl sulfate, viscometry, sulfanol.

### REFERENCES

1. Skopichev, V. G. Immunobiology of the mammary gland and milk productivity / V. G. Skopichev, V. B. Prozorovsky. - Beau Bassin: Lap LAMBERT Academic Publishing, 2018. - 328 p.
2. Skopichev, V. G. Milk: textbook. allowance / V. G. Skopichev, N. N. Maksimiyuk. - St. Petersburg: Prospekt Nauki, 2011. - 368 p.
3. Sviridenko, G.M. Mastitis in cattle / G.M. Sviridenko, E.G. Semenova // Dairy industry. - 2003. - No. 10. - S. 37–42.
4. Samburov, N.V. Improving the biological properties of colostrum / N.V. Samburov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2008. - No. 2. - P. 28–29.
5. Matricardi P. M., Bockelbrink A., Beyer K., Keil T., Niggemann B., Gruber C., Wahn U., Lau S. Primary versus secondary immunoglobulin E sensitization to soy and wheat in the Multi-Centre Allergy Study cohort // Clin Exp Allergy. 2008; 38: R. 493–500.
6. Miyazawa T., Itahashi K., Imai T. Management of neonatal cow's milk allergy in high-risk neonates // *Pediatr Int.* 2009; 51: R.544–547.
7. Interstate standard. GOST 23453-14. Raw milk. Methods for determining somatic cells. Standartinform. - M. - 2015. - 16 p.
8. Technical regulation of the Customs Union TR CU 033/2013 "On the safety of milk and dairy products" // Electronic fund of legal and regulatory documents [Electronic resource] - URL: <https://docs.cntd.ru/>

document/499050562? marker= 1V9E9JF&ion=text - (Accessed 11/15/2022).

9. Kozeev E. V., Terleev S. Yu., Shkil N. A. [et al.] Peculiarities of the IKM-3 device and results of express diagnostics of abnormal cow milk // Scientific and technical progress in agricultural production. Agrarian science - agricultural production in Siberia, Kazakhstan, Mongolia, Belarus and Bulgaria: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference. In 2 volumes, Minsk, October 19–21, 2016. - Minsk: Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agricultural Mechanization", 2016. - P. 64–69. – EDN YNSAGD.
10. Shabshaevich, M. L. Determination of the content of somatic cells in raw milk / M. L. Shabshaevich, V. P. Shidlovskaya // Dairy industry. - 2007. - No. 2. - S. 30–32. – EDN HYLTTJ.
11. Patent No. 2444999 C1 Russian Federation, IPC A61B 10/00. Method for diagnosing early hypogalactia: No. 2010126244/14: Appl. 06/25/2010: publ. March 20, 2012 / V. G. Skopichev, A. V. Shchegolkova, M. A. Kucherenko; applicant State educational institution of higher professional education "St. Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov" of the Federal Agency for Health and Social Development, Institution of the Russian Academy of Medical Sciences Research Institute of Obstetrics and Gynecology named after BEFORE. Ott of the North-Western Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. – EDN VWXWPT.



## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ ИММУНОТРОПНЫМ ПРЕПАРАТОМ

Семенов Владимир Григорьевич<sup>1</sup>, д-р.биол.наук, проф.  
Тюрин Владимир Григорьевич<sup>2</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.  
Кузнецов Анатолий Федорович<sup>3</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.  
Никитин Дмитрий Анатольевич<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук, проф.  
Гладких Любовь Павловна<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук., доц.  
Столбов Евгений Владимирович<sup>1</sup>, соискатель

<sup>1</sup>Чувашский государственный аграрный университет, Россия

<sup>2</sup>ВНИИВСГЭ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Россия

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Цель настоящей работы – реализация продуктивных качеств молодняка свиней повышением эффективности специфической профилактики инфекционных болезней. Объектом исследования были 45 свинок породы ландрас с 14- до 171-суточного возраста, разделенные по принципу пар-аналогов на 3 группы по 15 голов. Животным 1-й опытной группы с целью стимуляции неспецифической резистентности организма и повышения эффективности специфической профилактики инфекционных заболеваний внутримышечно двукратно в возрасте 14 и 21 суток инъецировали иммунотропный препарат PigStim-V в дозе 1,0 мл на голову. Причем вторая инъекция проводилась одновременно с иммунизацией против цирковирусной инфекции свиней 2 типа. Животным 2-й опытной группы испытуемый иммунотропный препарат PigStim-V вводили однократно, в дозе 1,0 мл на голову в возрасте 21 суток одновременно с коммерческой вакциной против цирковируса свиней. Животные 3-й группы служили биологическим контролем. Результаты проведенного исследования подтверждают эффективность использования иммунотропного препарата PigStim-V в качестве адъюванта при вакцинации свиней. Как однократное, так и двукратное внутримышечное инъецирование PigStim-V способствует повышению титра специфических антител против цирковирусной инфекции свиней и против  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\epsilon$  токсинов микроорганизма *Clostridium perfringens*, профилактирует и повышает эффективность терапии болезней незаразной этиологии, стимулирует рост. Более выраженный положительный эффект наблюдается при двукратном введении иммунотропного препарата.

**Ключевые слова:** PigStim-V, иммунитет, цирковирусная инфекция свиней 2 типа, *Clostridium perfringens*.

### ВВЕДЕНИЕ

Среди множества факторов среды обитания, негативно действующих на организм свиней, актуальными являются условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, несущие угрозу благополучию свиноводства и здоровью человека. Зачастую единственным эффективным методом профилактики инфекционных болезней, помимо общих ветеринарно-санитарных мероприятий, является вакцинация, эффективность которой зависит от ряда факторов [1, 2, 4]. Учитывая тот факт, что в условиях современного интенсивного ведения отрасли свиноводства создаются предпосылки для возникновения иммунодефицитных состояний, значительно снижающих эффективность вакцинации, целесообразной является разработка иммунотропных препаратов и способов их применения для стимуляции неспецифической резистентности организма и повышения эффективности специфической профилактики инфекционных болезней [3, 5].

Перспективными в такой ситуации являются иммунотропные препараты серии PigStim, разработанные научными работниками ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

Цель настоящей работы – реализация продуктивных качеств молодняка свиней повышением

эффективности специфической профилактики инфекционных болезней.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были 45 свинок породы ландрас с 14- до 171-суточного возраста, разделенные по принципу пар-аналогов на 3 группы по 15 голов. Животным 1-й опытной группы с целью стимуляции неспецифической резистентности организма и повышения эффективности специфической профилактики инфекционных заболеваний внутримышечно двукратно в возрасте 14 и 21 суток инъецировали иммунотропный препарат PigStim-V в дозе 1,0 мл на голову. Причем вторая инъекция проводилась одновременно с иммунизацией против цирковирусной инфекции свиней 2 типа. Животным 2-й опытной группы испытуемый иммунотропный препарат PigStim-V вводили однократно, в дозе 1,0 мл на голову в возрасте 21 суток одновременно с коммерческой вакциной против цирковируса свиней. Животные 3-й группы служили биологическим контролем.

Животные подопытных групп находились под постоянным наблюдением. Анализировали показатели клинико-физиологического состояния, заболеваемости и эффективности лечения, сохранности. Начиная с 21-суточного возраста,



четырекратно с интервалом 28 суток у животных подопытных групп отбирали пробы сывороток крови для исследования поствакцинального иммунитета против цирковирусной инфекции свиней и клостридиоза. Динамику роста оценивали контрольным взвешиванием свиней при отъеме в возрасте 25 суток, при переводе в цех откорма в возрасте 71 суток и при снятии с откорма в возрасте 171 суток. Мясную продуктивность молодняка оценивали по показателям убойной массы, убойного выхода, массы охлажденной полутуши, количества жилованной свинины, шпика, ребер для копчения и других показателей, полученных в ходе обвалки и жиловки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты наблюдения свидетельствуют о том, что применение испытуемого иммунотропного препарата и коммерческих вакцин против клостридиоза и цирковирусной инфекции свиней не оказало негативного воздействия на клинико-физиологическое состояние организма свиней подопытных групп.

Анализом уровня специфических антител против цирковирусной инфекции свиней 2 типа и токсинов  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\epsilon$  микроорганизма *Clostridium perfringens* в сыворотке крови животных подопытных групп установлено, что применение в качестве адьюванта иммунотропного препарата PigStim-V повышает напряженность поствакцинального иммунитета. Более выраженным действием иммунотропный препарат обладал при двукратном введении.

Так, уровень специфических антител против цирковирусной инфекции свиней 2 типа в сыворотке крови животных 1-й опытной группы в возрасте 77 и 105 суток оказался достоверно выше контрольных значений на 14,3 и 17,4 % соответственно. У животных 2-й опытной группы анализируемый показатель в указанные сроки оказался выше соответственно на 9,9 и 11,7 %, но разница оказалась достоверной лишь в возрасте

105 суток. Отдельного внимания заслуживает выявленный факт хоть и не достоверного, но снижения на 2,4 % уровня антител в сыворотке крови контрольной группе. В сыворотке крови свиней опытных групп за весь период наблюдения снижения уровня антител не происходит.

Имея схожую динамику, соответствующую возрастным особенностям, процент ингибирования токсинов  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\epsilon$  микроорганизма *Clostridium perfringens* в сыворотке крови был выше на фоне применения испытуемого адьюванта. Причем, на фоне двукратного введения PigStim-V разница оказалась достоверной в показателе процента ингибирования  $\beta$  и  $\epsilon$  токсинов, а при однократном инъецировании – только  $\epsilon$  токсина. В возрасте 77 и 105 суток процент ингибирования  $\alpha$  токсина *Clostridium perfringens* в сыворотке крови животных 1-й опытной группы оказался выше на 4,0 и 5,08 % соответственно, а во 2-й опытной – на 2,46 и 2,54 %. Ингибирование  $\beta$  токсина в сыворотке крови животных 1-й и 2-й опытных групп в указанные сроки было выше соответственно на 5,64 - 7,72 % и 3,88 - 4,68 %, а  $\epsilon$  токсина – на 5,66 - 8,12 % и 4,7 - 5,08 %. Стимулирующее действие иммунотропного препарата PigStim-V было сильнее при двукратном инъецировании. Так, процент ингибирования  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\epsilon$  токсинов в сыворотке крови животных 1-й опытной группы было выше значений 2-й опытной группы соответственно на 1,54 - 2,54 %, 1,76 - 3,04 % и на 0,96 - 3,04 %.

В период наблюдения у животных подопытных групп регистрировались спорадически возникавшие заболевания незаразной этиологии. Все животные, при выявлении клинических признаков заболеваний незамедлительно подвергались лечению. Терапия во всех случаях была успешной, тем не менее, следует отметить разницу между группами по показателям числа заболеваний и сроков выздоровления. Так, среди поросят подопытных групп диагностировано в 3 раза меньше заболеваний, а сроки выздоровления в 1-й и 2-й опытных группах оказались короче соответственно

Таблица 1.

Титр / уровень антител в сыворотке крови свиней

Группа	Срок исследования / возраст, сут.			
	21	49	77	105
Титр / уровень антител против цирковируса свиней				
контрольная	2509,60±156,10	4442,00±180,50	4728,40±127,79	4614,00±112,91
1-я опытная	2599,20±106,45	4806,60±224,61	5402,40±181,44*	5415,60±146,09**
2-я опытная	2502,40±165,55	4730,20±195,81	5198,60±177,20	5155,40±194,96*
Ингибирование <i>Clostridium perfringens</i> $\alpha$ toxin, %				
контрольная	41,32±1,99	34,26±2,08	46,34±2,53	45,78±2,12
1-я опытная	42,00±2,95	36,54±2,10	50,34±2,17	50,86±2,38
2-я опытная	40,18±3,83	35,96±2,39	48,80±1,55	48,32±2,40
Ингибирование <i>Clostridium perfringens</i> $\beta$ toxin, %				
контрольная	37,26±1,79	35,30±2,15	52,10±2,45	51,44±1,17
1-я опытная	38,32±1,88	35,68±2,36	57,74±1,53	59,16±1,07**
2-я опытная	38,86±1,36	35,34±2,00	55,98±2,14	56,12±1,89
Ингибирование <i>Clostridium perfringens</i> $\epsilon$ toxin, %				
контрольная	31,96±0,93	35,22±1,92	40,82±0,91	42,16±1,45
1-я опытная	32,00±1,11	37,94±1,59	46,48±1,95*	50,28±1,24**
2-я опытная	32,14±1,24	37,34±1,37	45,52±2,22	47,24±1,49*

\* P<0,05; \*\* P<0,01.

Таблица 2.

## Заболееваемость и сохранность молодняка свиней.

Группа животных	Показатель				
	Число животных в группе, гол	Заболело / Из них выздоровело, гол	Продолжительность болезни, сут.	Пало, гол	Сохранность, %
контрольная	15	6/6	3,2±0,58	–	100
1-я опытная	15	2/2	2,0	–	100
2-я опытная	15	2/2	2,5	–	100

Таблица 3.

## Динамика роста свиней

Группа животных	Показатель					
	Живая масса, кг			Среднесуточный прирост, г		
	25 сут.	71 сут.	171 сут.	1-25 сут.	25-71 сут.	71-171 сут.
контрольная	8,14±0,07	32,24±0,30	119,84±0,42	287,20±3,44	523,06±4,90	876,00±1,76
				694,98±2,48		
1-я опытная	8,16±0,10	32,28±0,23	124,38±0,85**	286,40±4,12	524,36±3,11	921,00±6,43***
				721,54±4,96**		
2-я опытная	8,14±0,11	32,34±0,22	124,04±0,76**	285,60±4,31	526,10±3,08	917,00±5,85***
				719,44±4,46**		

\*\* P<0,01, \*\*\* P<0,001.

но на 1,2 и 0,7 суток или на 37,5 и 21,9 %. Следовательно, как однократное, так и двукратное внутримышечное инъекционное введение иммуностропного препарата PigStim-V в качестве адьюванта профилактует заболевания незаразной этиологии и сокращает сроки выздоровления свиней.

Живая масса молодняка в разрезе подопытных групп не имела достоверных отличий при отъеме в возрасте 25 суток и в конце периода дорастивания в возрасте 71 суток. При снятии с откорма в возрасте 171 суток живая масса свиней 1-й и 2-й опытных групп оказалась достоверно выше, чем у контрольных сверстников, соответственно на 4,54 кг или 3,79 % и на 4,20 кг или 3,50 %.

Среднесуточные приросты живой массы, не имея достоверных различий между группами в периоды подсоса и дорастивания, оказались достоверно выше в опытных группах в период откорма. Так, в указанный период среднесуточные приросты живой массы молодняка 1-й опытной группы на фоне двукратного инъекционного введения PigStim-V оказались больше контрольных величин на 45,0 г, а у 2-й опытной группы – на фоне однократного инъекционного введения иммуностропного препарата – на 41,0 г. В среднем за все периоды от рождения до снятия с откорма среднесуточные приросты молодняка 1-й и 2-й опытных групп оказались выше контрольных значений соответственно на 26,26 и 24,46 г соответственно.

Таким образом, результаты взвешивания свиней подопытных групп свидетельствуют о позитивном воздействии применения иммуностропного препарата PigStim-V с целью повышения эффективности специфической профилактики против цирковирусной инфекции свиней на показатели скорости роста в период откорма.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования подтверждают эффективность использования иммуностропного препарата PigStim-V в качестве адьюванта при вакцинации свиней. Как однократное, так и двукратное внутримышечное инъекционное введение PigStim-V способствует повышению титра специфических антител против цирковирусной инфекции свиней и против  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\epsilon$  токсинов микроорганизма *Clostridium perfringens*, профилактует и повышает эффективность терапии болезней незаразной этиологии, стимулирует рост. Более выраженный положительный эффект наблюдается при двукратном введении иммуностропного препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарева, В.В. Современные подходы к специфической профилактике и лечению неонатальной диареи поросят / В.В. Бочкарева // Ветеринария.- М., 2018.- №2.- С.14-17.
2. Конотоп, Д.С. Применение таниносодержащего препарата в схеме лечебно-профилактических мероприятий при дизентерии свиней / Д.С. Конотоп, Д.Т. Соболев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- Горки, 2021.- №24-2.- С.219-225.
3. Литенкова, И.Ю. Эффективность вакцинации поросят инактивированной цельновирионной вакциной против цирковируса свиней второго типа / И.Ю. Литенкова, О.А. Богомолова, И.Н. Матвеева, М.С. Чумакова // Эффективное животноводство.- Краснодар, 2022.- №2(177).- С.64-65.
4. Попова, А.С. Эпизоотическая ситуация по клостридиозам животных в Российской Федерации и Омской области / А.С. Попова, И.Г. Алексева // Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики: мат. всерос. науч.-практ. конф. - Омск, 2022.- С.302-307.
5. Стрельцова, Я.Б. Современная эпизоотологическая характеристика цирковирусной болезни свиней / Я.Б. Стрельцова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.- М., 2018.- №1(25).- С.129-135. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201801022.

## ENSURING VETERINARY WELL-BEING AND PRODUCTIVITY OF PIGS WITH AN IMMUNOTROPIC DRUG

Vladimir G. Semenov<sup>1</sup>, Dr. Habil. of Biological Sciences, Prof.  
Vladimir G. Tyurin<sup>2</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof.  
Anatoly F. Kuznetsov<sup>3</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof.  
Dmitry An. Nikitin<sup>1</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Prof.  
Lyubov P. Gladkikh<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
Evgeny Vl. Stolbov<sup>1</sup>, applicant

<sup>1</sup>Chuvash State Agrarian University, Russia

<sup>2</sup>VNIIVSGE - branch of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Scientific Center of VIEV RAS, Russia

<sup>3</sup>St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The purpose of this work is to realize the productive qualities of young pigs by increasing the effectiveness of specific prevention of infectious diseases. The object of the study was 45 pigs of the Landrace breed from 14 to 171 days of age, divided according to the principle of pairs of analogues into 3 groups of 15 heads. The animals of the 1st experimental group were injected with the immunotropic drug PigStim-V in a dose of 1.0 ml per head twice at the age of 14 and 21 days in order to stimulate nonspecific resistance of the body and increase the effectiveness of specific prevention of infectious diseases intramuscularly at the age of 14 and 21 days. Moreover, the second injection was carried out simultaneously with immunization against type 2 porcine circovirus infection. The tested immunotropic drug PigStim-V was administered to animals of the 2nd experimental group once, at a dose of 1.0 ml per head at the age of 21 days simultaneously with a commercial vaccine against porcine circovirus. Animals of the 3rd group served as biological control. The results of the study confirm the effectiveness of the use of the immunotropic drug PigStim-V as an adjuvant in the vaccination of pigs. Both single and double intramuscular injection of PigStim-V increases the titer of specific antibodies against porcine circovirus infection and against  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\epsilon$  toxins of the microorganism *Clostridium perfringens*, prevents and increases the effectiveness of therapy of diseases of non-infectious etiology, stimulates growth. A more pronounced positive effect is observed with the double administration of an immunotropic drug.

**Key words:** PigStim-V, immunity, circovirus infection of pigs type 2, *Clostridium perfringens*.

### REFERENCES

1. Bochkareva, V.V. Modern approaches to specific prevention and treatment of neonatal diarrhea in piglets / V.V. Bochkareva // *Veterinary*. - M., 2018. - No. 2. - P.14-17.
2. Konotop, D.S. The use of a tannin-containing drug in the scheme of therapeutic and preventive measures for swine dysentery / D.S. Konotop, D.T. Sobolev // *Actual problems of intensive development of animal husbandry*. - Gorki, 2021. - No. 24-2. - P. 219-225.
3. Litenkova I.Yu. The effectiveness of vaccination of piglets with an inactivated whole-virion vaccine against porcine circovirus type 2 / I.Yu. Litenkova, O.A. Bogomolova, I.N. Matveeva, M.S. Chumakova // *Effective animal husbandry*. - Krasnodar, 2022. - No. 2(177). - P.64-65.
4. Popova, A.S. Epizootic situation on animal clostridial infections in the Russian Federation and the Omsk region / A.S. Popova, I.G. Alekseeva // *Contemporary trends in the development of veterinary science and practice: Mat. all-Russian scientific-practical. Conf.* - Omsk, 2022. - P.302-307.
5. Streltsova Ya.B. Modern epizootological characteristics of circovirus disease of pigs / Ya.B. Streltsova // *Russian journal Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. - M., 2018. - No. 1 (25). - P. 129-135. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201801022.

УДК 543.426:637.146.3.05

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.134

## ВЫЯВЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЖИРАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

Смирнов Александр Викторович, канд.ветеринар.наук, доцент  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Добавление растительных жиров является одной из наиболее распространенных фальсификаций молочных и молочных составных продуктов. Поэтому разработка метода выявления растительных жиров в растительных продуктах представляется актуальной. В условиях импортозамещения и активного развития российского сельского хозяйства и молокоперерабатывающей промышленности особенно актуальны доступные простые в использовании, точные и достоверные методы.

В данной статье нами были представлены результаты люминесцентного исследования творога, сметаны и др. молочных продуктами и было проведено их сравнение с молокосодержащими продуктами, имеющими в своем составе молочный жир с использованием прибора люминоскоп «Филин HD». В результате проведенных исследований, нами было установлено, что присутствие растительных жиров в молочных продуктах может быть легко обнаружено с помощью люминесцентного метода исследования. В частности, нами было отмечено, что молочная продукция, содержащая растительные жиры при просмотре в ультрафиолетовом излучении с длиной волны 365 нм. люминесцирует ярким голубым цветом, в то время как молочные продукты, не содержащие растительный жир имеют желтое свечение.

На основании проведенных исследований нами был сделан вывод, что люминоскопия является доступным, точным и быстрым методом, соответствующим требованиям экспресс анализа, дающим стабильный результат. Что позволяет рекомендовать его в качестве скринингового для выявления фальсификаций молочных и молочных составных продуктов растительными жирами.

**Ключевые слова:** люминесцентный анализ, молочные продукты, растительные жиры, фальсификация, безопасность продуктов.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Молочная продукция обладает высокой питательной ценностью диетическими свойствами, за счет высокого содержания полноценных белков, в высококачественного молочного жира обладающего повышенной биологической ценностью. В целях информирования потребителей в соответствии с требованием технического регламента ТР ТС 033/2013 молочная продукция содержащая только молочные жиры дополнительно маркируется аббревиатурой БЗМЖ (без заменителей молочного жира). Однако некоторые недобросовестные производители при производстве молочной продукции в целях снижения ее себестоимости молочный жир, полностью или частично замещают растительным [2]. Нередко молокосодержащие продукты с растительным жиром выдают за молочные продукты [1]. Поэтому выявления фальсификации молочной продукции растительными продуктами представляется актуальной. В настоящее время для выявления присутствия молочного жира в молочной продукции, используют абсорбционный и химический методы, которые являются трудоемкими, дорогостоящими и занимают много времени. Поэтому разработка и внедрение простых, дешевых скрининговых методов выявления молочного жира в молочной продукции представляется особенно актуальным.

Метод люминесцентного анализа хорошо зарекомендовал себя при выявлении растительных жиров в сливочном масле [2, 3]. По литературным данным чувствительность данного метода превалирует над чувствительностью абсорбционного и химического как дает возможность выявить  $1 \cdot 10^{11}$  доли грамма люминесцирующего вещества. Это дает основание полагать, что и в молочных продуктах с содержанием жира меньшим, чем в сливочном масле этот метод окажется эффективным для выявления их фальсификации растительными жирами.

Целью нашего исследования являлась разработка экспресс метода определения фальсификации молочных продуктов растительными жирами, при помощи люминескопии.

Для реализации этой цели были поставлены

следующие задачи исследования:

Провести сравнительный анализ люминесценции творога сметаны и молокосодержащих продуктов содержащих растительные жиры с использованием люминескопа «Филин HD».

Выявление характерных признаков указывающих примесь растительных жиров в молочных продуктах.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводились в лаборатории на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы Санкт-Петербургского государственного Университета ветеринарной медицины.

Для проведения исследований мы использовали люминескоп «Филин HD» производимый НПО «Петролазер». Принцип работы прибора основан на свойстве веществ люминесцировать под действием ультрафиолетового излучения.

В качестве источника возбуждения используются светодиодные ультрафиолетовые излучатели.

Прибор разделен на две камеры - осветительную и смотровую.

Для выделения возбуждающего ультрафиолетового света между камерами установлен фильтр типа УФС, пропускающий узкую полосу спектра света ( $360 \pm 30$  нм). Для наблюдения служит бинокляр с вторичным стеклянным фильтром типа БС, который не пропускает рассеянный ультрафиолетовый свет.

Для документирования, обработки и архивирования изображений образцов в состав прибора «Филин» входит цифровая камера высокого разрешения со специальным zoom объективом.

Для исследования мы использовали 12 образцов молокосодержащих продуктов с жирностью от 5-15% с заменителем молочного жира в составе которых были указаны растительные жиры. В качестве контроля использовали молочные продукты аналогичной жирности.

Навеску 10 г исследуемого молоко-содержащего продукта с заменителем молочного жира и контроля (молочного продукта не содержащего растительных жиров) помещали в чашку Петри.

Вначале мы проводили определение их внешнего вида и цвета при дневном освещении, после чего помещали в смотровую камеру прибора. Далее включали прибор и просматривали исследуемые образцы в ультрафиолетовом свете.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты проведенной люминесцентного анализа молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира и контроля представлены в таблице 1.

По результатам органолептических исследований внешний вид и цвет сметаны и молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира, произведенного по технологии сметаны практически не различались см. табл. 1, рис 2.

По результатам изучения в ультрафиолетовом излучении длиной волны 365 нм. Было установлено, что сметана люминесцировала жёлтым цветом, мо-



Рисунок 1. Люминескоп «Филин HD»



Таблица 1.

Результаты люминесцентного анализа молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира

№ пробы	Жирность в %	Цвет люминисценции	
		молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира	Молочный продукт
1	5	голубой	желтый
2	5	голубой	желтый
3	5	голубой	желтый
4	5	голубой	желтый
5	10	голубой	желтый
6	10	голубой	желтый
7	10	голубой	желтый
8	10	голубой	желтый
9	15	голубой	желтый
10	15	голубой	желтый
11	15	голубой	желтый
12	15	голубой	желтый



Рисунок 2. Образцы сметаны и молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии сметаны при дневном и УФ-освещении.

локосодержащие продукты с заменителем молочного жира, произведенные по технологии сметаны люминесцировали голубым цветом см. (Рис. 2).

Далее мы определили люминесцирующую способность образцов творога и молокосодержащего продукт с заменителем молочного жира, произведенного по технологии творога. По результатам определения внешнего вида и цвета отличий между творогом и молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сметаны при дневном освещении отличий выявлено не было (Рис. 3).

В ультрафиолетовом освещении, творог имел желтое свечение, а молокосодержащий продукты с заменителем молочного жира, произведенный по технологии творога испускает голубоватое свечение (Рис.3).

Кроме того по результатам проведенных исследований нами было установлено, что жирность продукта не оказывала существенного влияния на цвет и интенсивность люминесценции, что на наш взгляд связано с тем что метод люминесцентного анализ обладает высокой чувствительностью и позволяет определять примесь растительных жиров даже в небольших количествах.

#### DETECTION OF ADULTERATION OF DAIRY PRODUCTS WITH VEGETABLE FATS USING THE METHOD OF LUMINESCENT ANALYSIS

*Alexander V. Smirnov, PhD of Veterinary Sciences, Docent  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The addition of vegetable fats is one of the most common falsifications of dairy and dairy compound products. Therefore, the development of a method for detecting vegetable fats in vegetable products seems relevant. In the context of import substitution and the active development of Russian agriculture and the dairy industry, affordable, easy-to-use, accurate and reliable methods are especially relevant.

In this article, we presented the results of a luminescent study of cottage cheese, sour cream, and other dairy products

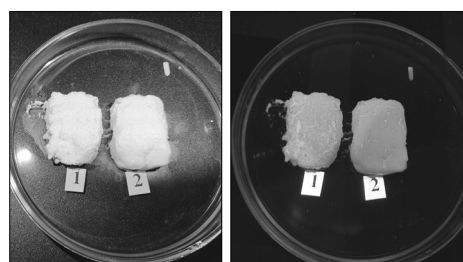


Рисунок 3. Образцы творога и молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии творога при дневном и УФ-освещении.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что люминескопия является доступным, точным и быстрым методом, соответствующим требованиям экспресс анализа, дающим стабильный результат.

Метод люминесцентного анализа может быть рекомендован в качестве скринингового для выявления фальсификаций молочных и молочных составных продуктов растительными жирами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, А.В. Сравнительный анализ требований нормативных документов к качеству и безопасности сырого молока в государствах ЕАЭС. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021;(4):33-35.
2. Смирнов, А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока и молочных продуктов: учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2019.
3. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие / А.В. Смирнов. – СПб: Гиорд, 2015. – 320 с.

and compared them with milk-containing products containing milk fat using the Filin HD luminoscope device. As a result of our research, we found that the presence of vegetable fats in dairy products can be easily detected using the luminescent research method. In particular, we noted that dairy products containing vegetable fats when viewed in ultraviolet radiation with a wavelength of 365 nm. luminesces with a bright blue color, while dairy products that do not contain vegetable fat have a yellow glow.

Based on our research, we concluded that luminosity is an affordable, accurate and fast method that meets the requirements of express analysis, giving a stable result. That allows us to recommend it as a screening tool for detecting falsifications of dairy and dairy compound products with vegetable fats.

**Key words:** luminescent analysis, dairy products, vegetable fats, adulteration, food safety.

#### REFERENCES

1. Smirnov, A.V. Comparative analysis of the requirements of regulatory documents for the quality and safety of raw milk in the EAEU states. Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. 2021;(4):33-35.
2. Smirnov, A.V. Veterinary and sanitary examination

with the basics of milk and dairy products technology: textbook. – 3rd ed., ispr. and add. – St. Petersburg: GIORD, 2019.

3. Smirnov, A.V. Workshop on veterinary and sanitary expertise: textbook / A.V. Smirnov. – St. Petersburg: Giord, 2015. – 320 p.

УДК 637.54.07:632.951

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.137

## ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПИРЕТРОИДОВ В ПРОБАХ МЯСА ПТИЦЫ

*Соколов Иван Вадимович<sup>1</sup>, аспирант, orcid.org/0000-0003-0191-6726*

*Юнггрен Вероника Алексеевна<sup>1</sup>, ассистент, orcid.org/0000-0002-9819-4397*

*Терехов Андрей Андреевич<sup>1</sup>, аспирант, orcid.org/0000-0002-0436-5627*

*Токарев Антон Николаевич<sup>1</sup>, д-р.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-7117-306X*

*Бугрим Людмила Николаевна<sup>2</sup>, канд.с.-х.наук*

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

<sup>2</sup>РАН Отдел сельскохозяйственных наук

### РЕФЕРАТ

В данной статье описывается методика выявления пестицидов в пробах мяса птицы методом тонкослойной хроматографии. В ходе исследования было произведено определение качественных показателей содержания пестицидов в пробах тушек птицы, прижизненно обработанной инсектицидом эсбиотрином, применяющимся для профилактики размножения красного куриного клеща среди поголовья домашней птицы. Исследования были проведены в различные временные промежутки с момента обработки птицы препаратом, количественное определение содержания остаточной концентрации пестицидов методом тонкослойной хроматографии позволит выявить целесообразность и безопасность применения действующего вещества в качестве инсектицида в птицеводстве. Хроматографические исследования проводились на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

В ходе проведения эксперимента были отобраны 3 экспериментальные группы кур-несушек и 1 контрольная (по 10 голов в каждой). Экспериментальные группы обрабатывались 0,001% раствором эсбиотрина, после чего проводился убой птицы через 24, 72 и 120 часов после обработки. Отобранные пробы подвергались хроматографическому исследованию для выявления остаточных концентраций синтетических пиретроидов.

**Ключевые слова:** тонкослойная хроматография, пестициды, мясо птицы, эсбиотрин.

### ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей проблемой современной науки является обеспечение безопасности пищевых продуктов. Среди факторов, обуславливающих опасность пищевых продуктов для человека, на одном из первых мест находится наличие в них пестицидов, ветеринарных препаратов, токсичных элементов. Многие из этих веществ обладают кумулятивным эффектом, накапливаясь в опасных концентрациях в органах и тканях сельскохозяйственных животных и растений.

Одной из основных задач ветеринарно-санитарной экспертизы является выявление пищевых продуктов, содержащих посторонние химические вещества: пестициды, ветеринарные препараты, токсичные элементы. В настоящее время в Российской Федерации контроль за содержанием контаминантов в пищевых продуктах

носит выборочный характер, что связано с высокой стоимостью их проведения для многих лабораторий. Кроме высокой стоимости приборов зарубежного производства и расходных материалов к ним существуют риски, связанные с возможностью прекращения их поставок и технического обслуживания из-за введенных санкций. В целях обеспечения безопасности сельскохозяйственной продукции необходимо осуществлять ее мониторинг и регулярные исследования с целью выявления опасных веществ. В связи с этим разработка эффективных доступных методов выявления остаточных концентраций контаминантов в пищевой продукции с использованием приборов и расходных материалов отечественного производства является актуальной[3].

В птицеводстве в целях борьбы с эктопаразитами, такими как красный куриный клещ, используются препараты на основе синтетических

пиретроидов. Эсбиотрин, не получивший на данный момент широкого распространения инсектицид. Он является веществом широкого спектра действия с высокой избирательной биологической активностью по отношению к членистоногим. Механизм действия этого соединения на насекомых — нервно-паралитический.

Данный эффект достигается очень низкими концентрациями вещества, которые модифицируют лишь незначительные участки натриевого канала. Нарушение нормального функционирования натриевого канала нервных клеток насекомых приводит к нарушению нервной проводимости и деятельности различных областей нерва и мускульной системы, нормальная нервномышечная передача становится невозможной. Симптомы отравления насекомых проявляются гиперактивностью, нарушением координации движений, конвульсиями, протрацией, параличом и в конечном итоге — летальностью.

Эсбиотрин представляет собой маслянистую жидкость темно-коричневого цвета без запаха, хорошо растворим в гексане, ацетоне, хлороформе, этаноле, бензоле и трихлорэтане. Пестицид является нейротоксическим ядом, представляющим опасность как для животных, так и человека при высоких концентрациях, относится ко второму классу опасности. Предельно допустимая концентрация эсбиотрина в воздухе рабочей зоны  $1,0 \text{ мг/м}^3$ . Так как данный пестицид в определенных концентрациях представляет опасность как для поголовья животных, так и для человека, ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов мясной отрасли птицеводства должна проводиться с применением методов, способствующих получению точных количественных и качественных показателей содержания остаточных количеств синтетических пиретроидов. Одним из наиболее доступных и эффективных методов для проведения данного исследования является тонкослойная хроматография[1].

Тонкослойная хроматография является одним из наиболее эффективных методов разделения смесей многокомпонентных веществ. Она имеет целый ряд достоинств: большая чувствительность, быстрота проявления веществ, доступность реактивов.

Сущность методики заключается в разделении веществ в тонком слое сорбента и их последующем проявлении в виде окрашенных пятен на пластинке.

Цель настоящего исследования заключалась в применении метода тонкослойной хроматографии для определения наличия эсбиотрина в мясе птицы после обработки эмульсией препарата.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Установление времени исчезновения эсбиотрина из организма птицы имеет важное значение для того, чтобы определить возможность производить убой птицы, отравленной или обработанной пестицидом, для безопасного использования продуктов убоя в пищу для человека.

С этой целью после наружной обработки кур  $0,001\%$  раствором эсбиотрина производили убой

в различные сроки: через 24 часа, 72 часа и 120 часов. Материалом для последующего исследования служили пробы мяса.

Качественное обнаружение вещества проводилось с использованием прибора УФ-кабинет УФК-НД (длина волны-254 нм), а также флюоресцирующих пластинок со слоем силикагеля macherey-nagel

*Методика исследования.* Непосредственно перед началом исследования пластинку активировали в хроматографической камере аммиаком с последующим высушиванием под вытяжкой. На стартовую линию пластинки наносили пробы веществ и их смесей, затем край пластинки ниже стартовой линии погружали в систему растворителей. По мере продвижения жидкости по пластинке происходило разделение смесей веществ. После чего пластинки сушили и проявляли для обнаружения веществ в виде окрашенных пятен. Экстракт наносили на пластинку и помещали в камеру, содержащую смесь растворителей гексан-ацетон (6:1). После облучения ультрафиолетовым облучением в течение 5 минут эсбиотрин проявлялся в виде серо-чёрных пятен. На пластинке отмечали стартовую линию на расстоянии 1,0-1,5 см от края. Экстракт пробы наносили на линию старта в виде небольшой капли при помощи капилляра или шприца для хроматографии[2].

Для проведения исследования методом аналогов были отобраны 4 группы кур-несушек по 10 голов. Птица в 1, 2 и 3 группах обрабатывалась эсбиотрином. Также была сформирована контрольная группа, в которой птица не подвергалась обработке. В последствии производился убой, нами отбирались образцы мышечной ткани, из них готовились вытяжки, в которых методом тонкослойной хроматографии определялось качественное содержание остаточных количеств эсбиотрина. Результаты хроматографии сравнивали с профилем чистого вещества, разведённого до концентрации  $0,001 \text{ мл}$ .

В ходе определения качественных показателей содержания пестицида в сырье, нами одновременно проводились контрольное исследование с чистым раствором действующего вещества. При исследовании на пластинках проявлялись пятна серо-чёрного цвета, соответствующие по цвету и значению пятнам стандартного раствора, однако на опытных образцах пятна пестицида отмечались гораздо менее чёткими. Качественное определение проводили путем визуальной оценки интенсивности окрашивания пятен[4].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Чистое вещество показало на пластинках пятна серо-чёрного цвета. В пробах от птиц из группы № 1, подвергнутой убою на первые сутки наблюдалась сходная картина хроматограммы, однако окрашивание пятен было менее интенсивным. В пробах группы № 2, подвергнутой убою через 72 часа, наблюдалось снижение интенсивности проявления пятен. В группе № 3 пестицид идентифицировался слабо.

Оценку результатов проводили визуальным методом путем сравнения полученных пятен с контрольными. Вещества, выделяемые из образ-

Таблица 1.

Значение Rf эсбиотрина, определяемого в исследуемых пробах мяса птицы

№ пробы	Rf (24 часа) 1 гр.	Rf (72 часа) 2 гр.	Rf (120 часов) 3 гр.	Rf (контрольная группа)	Rf (действующее вещество)
1	0,57	0,57	0,58	–	0,58
2	0,58	0,58	0,57	–	0,58
3	0,58	0,57	0,59	–	0,58
4	0,59	0,58	0,58	–	0,58
5	0,57	0,58	0,57	–	0,58
6	0,57	0,57	0,58	–	0,58
7	0,57	0,58	0,57	–	0,58
8	0,58	0,57	0,58	–	0,58
9	0,58	0,59	0,58	–	0,58
10	0,57	0,58	0,57	–	0,58

цов опытной группы, образуют пятна на поверхности пластинок на расстоянии, сравнимом с контрольным веществом. По размеру поднявшегося пятна можно судить о количестве вещества в исследуемом образце. Содержание пестицида в пробах мяса птицы проводили путем сравнения Rf исследуемого образца с контролем. Rf - отношение расстояния от линии старта до центра зоны вещества к расстоянию от линии старта до фронта растворителя.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что метод тонкослойной хроматографии является актуальным, эффективным и доступным при выявлении качественного содержания остаточных количеств пестицидов в мясе птицы, что позволяет использовать данный метод для контроля безопасности сырья.

По результатам проведенных исследований мож-

но установить размер Rf эсбиотрина, равного 0,58.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вашук, А.В. Акарицидная и инсектицидная активность эсбиотрина, цифлутрина и тетраметрина при обработке крупного рогатого скота, зараженного хориоптесами, псороптесами и бовиколами. *Международный вестник ветеринарии* / А.В. Вашук, А.Н. Токарев, О.А. Токарева // *Международный вестник ветеринарии*. – 2017. – №. 3. – С. 24-30.
2. Кибардин, С.А. Тонкослойная хроматография в органической химии / С.А. Кибардин, К.А. Макаров – М.: Химия, 1978. – 128 с.
3. Санитарные правила и нормы. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"- М.: Госсанэпидемнадзор России, 2021.
4. Умарова, З.Х. Методы количественного анализа при тонкослойной хроматографии / З.Х. Умарова, О.В. Малыхина, К.С. Юсупова, Э.С. Юсупова // *Информационное обеспечение как двигатель научного прогресса*. – 2019 – С 1-1.

### CHROMATOGRAPHIC ANALYSIS OF RESIDUAL AMOUNTS OF SYNTHETIC PYRETHROIDS IN POULTRY MEAT SAMPLES

Ivan V. Sokolov<sup>1</sup>, PhD student, [orcid.org/0000-0003-0191-6726](https://orcid.org/0000-0003-0191-6726)

Veronika A. Yunggren<sup>1</sup>, assistant, [orcid.org/0000-0002-9819-4397](https://orcid.org/0000-0002-9819-4397)

Andrey A. Terekhov<sup>1</sup>, PhD student, [orcid.org/0000-0002-0436-5627](https://orcid.org/0000-0002-0436-5627)

Anton N. Tokarev<sup>1</sup>, Dr. Habil. of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0002-7117-306X](https://orcid.org/0000-0002-7117-306X)

Lyudmila Nikolaevna Bugrim<sup>2</sup>, PhD of Agricultural Sciences

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

<sup>2</sup>RAN Department of Agricultural Sciences

This article describes a technique for detecting pesticides in poultry meat samples using thin layer chromatography. In the course of the study, the qualitative indicators of the content of pesticides in samples of poultry carcasses treated with the insecticide esbiotrin, used to prevent the reproduction of the red chicken mite among the poultry population, were determined. The studies were carried out at various time intervals from the moment the poultry was treated with the drug; quantitative determination of the content of the residual concentration of pesticides by thin-layer chromatography will reveal the feasibility and safety of using the active substance as an insecticide in poultry farming. Chromatographic studies were carried out on the basis of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of the SPbGUVM.

During the experiment, 3 experimental groups of laying hens and 1 control group (10 animals each) were selected. The experimental groups were treated with a 0.001% solution of esbiotrin after which the birds were slaughtered 24, 72 and 120 hours after treatment. The selected samples were subjected to chromatographic examination to detect residual concentrations of synthetic pyrethroids.

**Key words:** thin-layer chromatography, pesticides, meat, esbiotrin.

### REFERENCES

1. Vashchuk, A.V. Acaricidal and insecticidal activity of esbiotrin, cyfluthrin and tetramethrin in the treatment of cattle infected with chorioptes, psoroptes and bovicolas. *International Veterinary Bulletin* / A.V. Vashchuk, A.N. Tokarev, O.A. Tokareva // *International Veterinary Bulletin*. – 2017. – no. 3. - S. 24-30.
2. Kibardin, S.A. Thin-layer chromatography in organic chemistry / S.A. Kibardin, K.A. Makarov - M.: Chemistry,

1978. - 128 p.

3. Sanitary rules and regulations. SanPiN 1.2.3685-21 "Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans" - M.: Gossanepidemnadzor Rossi, 2021.

4. Umarova, Z.Kh. Methods of quantitative analysis in thin-layer chromatography / Z.Kh. Umarova, O.V. Malykhina, K.S. Yusupova, E.S. Yusupova // *Information support as an engine of scientific progress*. – 2019 – From 1-1.



## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВЕТЛАКТОФЛОР» СУПОРΟΣНЫМ СВИНЬЯМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОПОРОСОВ И КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО МОЛОДНЯКА

Шинкаревич Н.А.<sup>1</sup>

Карпенко Лариса Юрьевна<sup>2</sup>, д-р.биол.наук, профессор, [orcid.org/0000-0002-2781-5993](https://orcid.org/0000-0002-2781-5993)

Бахта Алеся Александровна<sup>2</sup>, канд.биол.наук, доц., [orcid.org/0000-0002-5193-2487](https://orcid.org/0000-0002-5193-2487)

<sup>1</sup>ГБУВ МО «Территориальное ветеринарное управление №2» Талдомская ветеринарная станция, Россия

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

### РЕФЕРАТ

На фоне ухода от применения антибактериальных препаратов в животноводстве, все большую актуальность приобретают препараты содержащие пробиотики. Такие препараты имеют способность подавлять и нивелировать действие условно патогенной микрофлоры кишечника, при этом сохраняя облигатную микрофлору желудочно-кишечного тракта животных различных возрастных групп. Кормовая биологически активная добавка «Ветлактофлор» является одним из препаратов данного направления. Целью работы являлось исследование влияния применения свиньям во время беременности пробиотической добавки «Ветлактофлор», которая рекомендована для применения молодняку, на качество получаемого молодняка и его продуктивные показатели. В ходе исследований сформировано 4 опытных группы супоросных свиноматок. Контрольная группа без применения препарата и 3 опытных группы, где препарат применялся по следующей схеме: 2 подопытная группа - животным применяли активную добавку «Ветлактофлор» за 2 недели перед опоросом, 3 подопытная группа – животным применяли активную добавку «Ветлактофлор» за 2 месяца перед опоросом, 4 подопытная группа – животные получали биологически активную добавку «Ветлактофлор» дважды в течении супоросности: за 2 месяца перед опоросом и за 2 недели перед опоросом. Пробиотик вводился перорально индивидуально, в дозе 8 мл на голову, один раз в сутки, в течении 2-х недель. На момент опороса проводился учет данных по количеству мертворожденных и выбракованных поросят, учет смертности поросят и количество диарейосуществлялся в течении 2-х декад после рождения. Применение кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» на момент опоросов показало снижение количества мертворожденных и выбракованных поросят в контрольных группах. И если в контрольной группе количество мертворожденных составило 7,4%, то в опытных группах наибольший показатель составил 2,8%, так же количество выбракованного поголовья в контрольной группе составило 11,7%, при этом в опытных группах данный показатель в своем наибольшем значении составил 6,6%, что говорит о более высоких показателях опоросов. Смертность молодняка в течении двух декад у подопытных групп имела наибольший показатель 2,8 %, тогда как в контрольной группе он составил 11,4%. При этом количество случаев расстройств желудочно-кишечного тракта молодняка в опытных группах имело наибольшее значение 8,92%, тогда как в контрольной группе 24,11%. Применение пробиотика «Ветлактофлор» эффективно при супоросности свиней, улучшая показатели опоросов и показатели продуктивности получаемого молодняка.

**Ключевые слова:** пробиотики, свиноматки, супоросность, опорос, молодняк, качество.

### ВВЕДЕНИЕ

Промышленное животноводство является интенсивной сферой получения продукции, в следствии чего биоресурсный потенциал продуктивности животных, в частности свиней, не раскрывается в полной мере. Отсутствие прогулок, полноценного моциона, солнечной инсоляции, большая концентрация поголовья, однообразный тип кормления зерновыми кормами полноценному раскрытию потенциала животных. На фоне этого остро стоит вопрос сохранности и продуктивности получаемого молодняка [1,3,6].

Известно, что состояние материнского организма, обмена веществ в период беременности напрямую влияет на качество получаемого молодняка, его продуктивность и общее состояние здоровья. В связи с этим ведутся научные изыскания в улучшении протекания беременности в условиях промышленного содержания с целью получения продуктивности потомства, с

наименьшими затратами [4-5]. Так как во время беременности через организм свиноматки возможно непосредственно влиять на трофику плодов, уменьшить негативное влияние отдельных антипитательных веществ рациона, что позволяет увеличить воспроизводительную функцию маток, физиологическое состояние новорожденного поголовья и защитные силы его организма [7,8].

Научно доказан у разных видов животных и птиц положительный аспект непосредственного применения пробиотических препаратов, например: «Мультибактерин», «Биофлор», «Лактобифадол» и др. Так использование этих пробиотиков ведет к увеличению живой массы, активизации обменных процессов, уменьшению затрат кормов [2, 6].

Кормовая биологически активная добавка «Ветлактофлор», содержащая ацидофильные бактерии, рекомендована к применению молодняку животных, при этом отсутствуют литературные данные о возможности применения дан-

ной пробиотической добавки «Ветлактофлор» у свиней в период беременности. Задачей исследования была оценка влияния применения данной биологической активной добавки при скармливания супоросным свиноматкам на качественные результаты опоросов и продуктивности получаемого молодняка, в части расстройств желудочно-кишечного тракта и выживаемости.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыт проводился на базе свиноводческого хозяйства ООО «Неофам» Московской области, Талдомского городского округа, занимающегося разведением и выращиванием убойных свиней. Исследование проведено на свиноматках, в возрасте 2-х лет, помеси пород ландрас-йоркшир-дюрок на различных сроках беременности.

Для проведения опыта было сформировано 4 опытных группы свиноматок по 30 голов в каждой. Контрольная группа 1 – животным препарат не применялся, в трех подопытных группах препарат применялся по следующей схеме: 2 подопытная группа - животным применяли активную добавку «Ветлактофлор» за 2 недели перед опоросом; 3 подопытная группа – животным применяли активную добавку «Ветлактофлор» за 2 месяца перед опоросом; 4 подопытная группа – животные получали биологически активную добавку «Ветлактофлор» дважды в течении супоросности: за 2 месяца перед опоросом и за 2 недели перед опоросом. Пробиотик вводился перорально, индивидуально, в дозе 8 мл на голову, один раз в сутки, в течении двух недель.

Учет данных по количеству мертворожденных поросят и поросят, подвергнутых выбраковке, проводился на момент опоросов. В течении 2-х недель проводился сбор данных по смертности полученного молодняка и привесам.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты данных по итогам опоросов после применения свиньям биологически активной кормовой добавки «Ветлактофлор» во время беременности представлены в таблице 1.

Количество рожденных поросят в группах, участвующих в эксперименте, составил практически одинаковое количество от 414 до 420 голов. При анализе полученных данных по количеству мертворожденных и выбракованных поросят установлено, что у свиноматок принимавших пробиотик во время беременности данные показатели меньше относительно контрольной группы, не получавшей препарат. Так, процент мертворожденных плодов у свиноматок, принимавших пробиотик во время беременности, имел меньше значение и составил от 1% до 2,8%, при этом у контрольной группы свиноматок данный показатель достиг 7,4%. Так же процент выбракованного поголовья на момент опороса составил у свиноматок, принимавших биологически активную добавку от 3,8% до 6,6%, тогда как у поголовья, полученного в контрольной группе, он составил 11,7%.

Данные по количеству расстройств желудочно-кишечного тракта и смертности молодняка в течении двух первых декад жизни представлены в таблице 2.

Анализ полученных данных показал, что процент диарей в контрольной группе выше, чем в группах поросят, где матери получали пробиотическую добавку во время беременности. Так в контрольной группе количество диарей составило 24,11%, а во 2-й, 3-й и 4-й группе их количество находилось в интервале от 3,04% до 8,92%. Так же смертность молодняка в первые две декады жизни имело аналогичную тенденцию. В кон-

Таблица 1.  
Показатели опоросов при применении биологически активной кормовой добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям

Группа	Количество рожденных поросят	Количество мертворожденных поросят		Количество выбракованных поросят		Количество поросят после сортировки
	головы	головы	%	головы	%	головы
1 группа контроль	420	31	7,4	49	11,7	340
2 группа за 2 недели до опороса	414	4	1	20	4,8	390
3 группа за 2 мес до опороса	421	12	2,8	28	6,6	381
4 группа за 2 мес и 2 нед до опороса	418	7	1,8	16	3,8	395

Таблица 2.  
Данные по количеству диарей и смертности у молодняка в течении двух декад после рождения

Группа	Количество голов молодняка в группе	Диареи молодняка		Смертность молодняка	
		гол	%	гол	%
1 группа контроль	340	82	24,11	39	11,4
2 группа за 2 недели до опороса	390	20	5,13	9	2,3
3 группа за 2 мес до опороса	381	34	8,92	11	2,8
4 группа за 2 мес и 2 недели до опороса	395	12	3,04	4	1,0

трольной группе смертность молодняка составила 11,4%, а во 2-й, 3-й и 4-й группе 2,3%, 2,8% и 1,0% соответственно.

## **ВЫВОДЫ**

1. При применении пробиотической кормовой добавки «Ветлактофлор» в рационе свиней во время беременности улучшаются показатели опоросов в части их качества по получению живого приплода, с наименьшим количеством выбраковки.
2. Установлено положительное действие пробиотика при применении его во время беременности свиным на выживаемость получаемого от них молодняка.
3. Применяя препарат супоросным свиным, представляется возможным получения более продуктивного молодняка, менее подверженного расстройствам желудочно-кишечного тракта.

Опираясь на вышеизложенное, можно сделать вывод, что применение данной кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» можно рекомендовать для применения и взрослым животным, в данном случае свиным, с целью качественного завершения беременности и получения продуктивного молодняка.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сеин, О. Б. Физиолого-биохимический статус у свиней при включении в рацион пробиотика "Лактобифадол" / О. Б. Сеин, Д. В. Трубников, Д. П. Черников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 9. – С. 29-32.
2. Шавров, С. С. Эффективность применения пробиотика «Бифидум-СХЖ» при лечении диспепсии неспецифической этиологии у молодняка крупного рогатого скота / С. С. Шавров, А. В. Пруса-

ков // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : , Брянск, 25–26 марта 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 432-436

3. Карпенко, Л. Ю. Применение «Элитокса» для профилактики микотоксикозов крупного рогатого скота и повышения продуктивности получаемых телят / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта // Сборник научных трудов Десятой Всероссийской межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners, Москва, 18 декабря 2020 года. – Москва: НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2020. – С. 382-389.

4. Крячко, О. В. Влияние токсичных кормов на биохимические показатели крови свиней / О. В. Крячко, А. П. Шафиев, Л. А. Лукоянова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 220-225. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.1.220.

5. Карпенко Л.Ю., Балькина А.Б., Бахта А.А. Опытная оценка препарата «Биофлор» при применении в птицеводстве//Международный вестник ветеринарии, 2017г, №4, с.45-48.

6. Токарев И.Н., Близнецов А.В., Ганиева С.Р. Применение пробиотиков в промышленном свиноводстве//Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана, 2014г, т.219, с.275-281

7. Панин А.Н., Малик Н.И. пробиотики-неотъемлемый компонент рационального кормления животных//Ветеринария, 2006г, №7, с.3-6.

8. Кормовые факторы в коррекции метаболизма и микробиоценоза в организмах свиноматок / В. С. Попов, Н. В. Воробьева, Г. А. Свазиян, Н. М. Наумов // Достижения науки и техники АПК. –

### **THE INFLUENCE OF THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE FEED ADDITIVE "VETLAKTOFLOR" TO PREGNANT PIGS ON THE PERFORMANCE OF FARROWING AND THE QUALITY OF THE RESULTING YOUNG**

*N.A. Shinkarevich<sup>1</sup>*

*Larisa Y. Karpenko<sup>2</sup>, Dr Habil. of Biological Sciences, Professor, orcid.org/0000-0002-2781-5993*

*Alesya A. Bakhta<sup>2</sup>, PhD of Biological Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-5193-2487*

<sup>1</sup>*Territorial Veterinary Department No. 2, Taldom Veterinary Station, Russia*

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

Against the background of moving away from the use of antibacterial drugs in animal husbandry, preparations containing probiotics are becoming increasingly important. Such drugs have the ability to suppress and neutralize the action of conditionally pathogenic intestinal microflora, while maintaining the obligate microflora of the gastrointestinal tract of animals of different age groups. Feed biologically active additive "Vetlaktoflor" is one of the preparations in this direction. The aim of the work was to study the effect of the use of the Vetlaktoflor probiotic supplement, which is recommended for use in young animals, on the quality of the resulting young animals and their productive indicators during pregnancy. In the course of the research, 4 experimental groups of pregnant sows were formed. The control group without the use of the drug and 3 experimental groups, where the drug was used according to the following scheme: 2nd experimental group - the active additive "Vetlaktoflor" was used in animals 2 weeks before farrowing, 3rd experimental group - the active additive "Vetlaktoflor" was used in animals 2 months before farrowing, 4 experimental group - animals received the biologically active additive "Vetlaktoflor" twice during gestation: 2 months before farrowing and 2 weeks before farrowing. The probiotic was administered orally individually, at a dose of 8 ml per head, once a day, for 2 weeks. At the time of farrowing, the data on the number of stillborn and culled piglets were recorded, the mortality of piglets and the number of diarrhea were recorded within 2 decades after birth. The use of the feed biologically active additive "Vetlaktoflor" at the time of farrowing showed a decrease in the number of stillborn and culled piglets in the control groups. And if in the control group the number of stillborns was 7.4%, then in the experimental groups the highest figure was 2.8%, as well as the number of culled livestock in the control group was 11.7%, while in the experimental groups this indicator in its highest value was 6.6%, which indicates a higher farrowing rate. The mortality rate of young animals over two decades in the experimental groups had the highest rate of 2.8%, while in the control group it was 11.4%. At the same time, the number of cases of disorders of the gastrointestinal tract of young animals in the experimental groups had the highest value of 8.92%, while in the control group it was 24.11%. The use of the probiotic "Vetlaktoflor" is effective in pig pregnancy, improving the performance of farrowing and the productivity of the resulting young.

**Key words:** probiotics, sows, gestation, farrowing, young animals, quality.

## REFERENCES

1. Sein, O. B. Physiological and biochemical status in pigs when the probiotic "Lactobifadol" is included in the diet / O. B. Sein, D. V. Trubnikov, D. P. Chernikov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 9. - S. 29-32.
2. Shavrov, S. S. The effectiveness of the use of the probiotic "Bifidum-SHZHZH" in the treatment of dyspepsia of nonspecific etiology in young cattle / S. S. Shavrov, A. V. Prusakov // Problems of intensive development of animal husbandry and their solution, Bryansk, March 25–26, 2021. - Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2021. - P. 432-436
3. Karpenko, L. Yu. The use of "Elitox" for the prevention of mycotoxicoses in cattle and increase the productivity of the resulting calves / L. Yu. Karpenko, A. I. Kozitsyna, A. A. Bakhta // Collection of scientific papers of the Tenth All-Russian Interuniversity Conference in clinical veterinary medicine in the Purina Partners format, Moscow, December 18, 2020. - Moscow: NPO "Agricultural Technologies", 2020. - P. 382-389.
4. Kryachko, O.V., Shafiev A.P., Lukoyanova L.A. Influence of toxic feeds on the biochemical parameters of the blood of pigs // International Veterinary Bulletin. - 2021. - No 1. - S. 220-225. - DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.1.220.
5. Karpenko L.Yu., Balykina A.B., Bakhta A.A. Experimental evaluation of the drug "Bioflor" when used in poultry // International Veterinary Bulletin, 2017, No. 4, pp. 45-48.
6. Tokarev I.N., Bliznetsov A.V., Ganieva S.R. N.E. Bauman, 2014, v.219, p.275-281
7. Panin A.N., Malik N.I. probiotics are an integral component of rational animal feeding//Veterinary science, 2006, No. 7, p.3-6.
8. Popov V. S., Vorobieva N. V., Svazlyan G. A., Naumov N. M. Feed factors in the correction of metabolism and microbiocenosis in sow organisms // Achievements of science and technology of the APK. - 2019. - T. 33. - No. 8. - S. 68-71.

УДК 637.56:614.31:616.995.132:619

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.143

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА СОЛЁНОЙ СЕЛЬДИ АТЛАНТИЧЕСКОЙ ПРИ АНИЗАКИДОЗЕ

Якунчикова Ксения Николаевна, [orcid.org/0000-0002-7027-5013](https://orcid.org/0000-0002-7027-5013)

Соколов Иван Вадимович, [orcid.org/0000-0003-0191-6726](https://orcid.org/0000-0003-0191-6726)

Юнггрен Вероника Алексеевна, [orcid.org/0000-0002-9819-4397](https://orcid.org/0000-0002-9819-4397)

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

## РЕФЕРАТ

Консервирование рыбы поваренной солью один из преобладающих методов переработки, способствующий предохранению продукта от разложения микроорганизмами и применяемый в качестве обеззараживания при некоторых инвазионных болезнях. Но нарушение технологий изготовления и использование в качестве сырья несвежей рыбы, способствует развитию пороков и сохранению жизнеспособности паразитов, что может представлять опасность для здоровья человека.

Анизакидоз представляет собой гельминтоз, вызываемый нематодами из рода *Anisakis simplex*, локализующимися в мышечной ткани и серозных оболочках морской рыбы. Данный возбудитель приводит к кишечным инвазиям у многих видов млекопитающих, в том числе людей.

Целью нашего исследования было проведение паразитологического исследования образцов сельди атлантической (*Clupea harengus*) неразделанной соленой разных торговых марок.

В данной статье освещается исследование атлантической сельди разных марок, реализуемых в торговой розничной сети Санкт-Петербурга. Был проведён наружный и внутренний осмотр сельди, компрессорное исследование мышечной ткани и исследование по методике параллельных разрезов мышц. Среди исследованных образцов по результатам проведенного паразитологического исследования на торговые марки I и II приходится по 4 заражённые сельди из 10 (40%), а среди проб торговой марки III 7 из 10 образцов были поражены нематодами рода *Anisakis simplex* (70%).

**Ключевые слова:** рыба, анизакидоз, гельминтозы, экспертиза, паразитологическое исследование.

## ВВЕДЕНИЕ

Рыба является высокоценным продуктом в рационе питания человека, содержащим в своем составе все необходимые питательные вещества, витамины и микроэлементы, удовлетворяющие потребность организма. В связи с высоким потребительским спросом на данный вид продукта объем производства рыбной продукции с каждым годом возрастает, что является источником дохода для множества предприятий пищевой промышленности.

Однако, рыба и продукты её переработки могут являться источником зооантропонозных болезней, среди которых серьёзную опасность представляют возбудители инвазионных болезней. Одной из наиболее распространённых при-

родно-очаговых инвазий является анизакидоз.

Анизакидоз представляет собой гельминтоз, вызываемый нематодами из рода *Anisakis simplex*, локализующимися в мышечной ткани и серозных оболочках морской рыбы. Хотя человек и является «тупиковым хозяином» для данного возбудителя, но попав в организм он способен внедряться в стенки органов желудочно-кишечного тракта и тем самым вызывать расстройство органов пищеварения разной степени тяжести [3].

Для предупреждения распространения анизакидоза, необходимо обеспечивать полный комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий при переработке и реализации рыбного сырья.

Опасность возникновения эпизоотий анизакидоза является актуальной проблемой на сегодняшний день для рыбоводческих хозяйств и



производителей рыбной продукции. Возбудитель может приводить к снижению продуктивности популяций морской рыбы, а также является угрозой для здоровья человека [3,4].

Целью нашего исследования было проведение паразитологического исследования образцов сельди атлантической (*Clupea harengus*) неразделанной соленой разных торговых марок.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В ходе проведения исследования были изучены современные литературные источники и нормативная документация, регламентирующая ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы, вопросы её качества и безопасности.

В качестве нормативно-правовой базы использовался Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016), МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки», ГОСТ 815-2019 Сельди соленые. Технические условия [1,2].

Исследования проводились на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины».

Было проведено полное паразитологическое исследование сельди атлантической неразделанной соленой 3 торговых марок, реализуемых на территории Санкт-Петербурга, по 10 образцов в каждой группе.

Паразитологическое исследование проводили на основании МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки». На первом этапе осуществлялся визуальный осмотр образцов рыбы, в ходе которого обращали внимание на состояние поверхностных покровов, плавников, глазных яблок, жабр, слизи, анального отверстия, степень отделения чешуи, наличие поражений и паразитов на поверхности тела. Для осмотра внутренних органов рыбу размещали на ровной поверхности в металлической кювете, на правом боку. После чего производили разрез от анального отверстия до левого грудного плавника тупым концом ножниц с последующим препарированием и отделением брюшной стенки. Извлекали и осматривали комплекс органов пищеварительной системы (желчный пузырь, печень селезенку, поджелудочную железу, желудок), а также окружающую их жировую ткань. При осмотре внутренних органов, брюшной полости и серозных оболочек обращали внимание на наличие видимых невооруженным глазом паразитов.

Исследование мышечной ткани осуществлялось методом параллельных разрезов, а также компрессионной методикой с последующим их раздавливанием между стеклом компрессиума и микроскопией. Наиболее пристальное внимание нужно обращать на инкапсулированных личинок нематод, свернувшихся в виде плоских спиралей. По итогам проведенных

исследований оценивали паразитарную нагрузку и видовую принадлежность.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

С целью проведения независимой экспертизы торговые марки были обезличены. Всем 30 экземплярам продукции были присвоены порядковые номера - для I торговой марки в диапазоне от 1-10, II от 11-20 и номера от 21-30 соответствуют III торговой марке.

### *Результаты наружного осмотра.*

В образцах под номерами 1,2,3,5,6,8,9,10 (I торговая марка); 11,12,14,15,18,19,20 (II торговая марка); 21,23,22,24,25,26,27,28,29,30 (III торговая марка) выявлены следующие органолептические признаки: поверхность рыбы чистая, без посторонних включений. Чешуйчатый покров целостный без наружных повреждений и посторонних примесей. Брюшко не вздутое. Жаберные крышки целостные, плотно прилегают к полости жабр. Консистенция нежная.

В пробах сельди под номерами 4,7 (I торговая марка); 13,16,17 (II торговая марка); 21,23,28 (III торговая марка) при наружном осмотре отмечался желтоватый налет и частичная сбитость чешуи. Жаберные крышки поврежденные, неплотно прилегают к полости жабр. У всех экземпляров выявлено вздутие брюшка. Консистенция размягченная.

### *Результаты паразитологического обследования.*

При исследовании следующих образцов торговых марок 2, 3, 5, 6, 8, 9 (I торговая марка); 11, 12, 14, 15, 18, 19 (II торговая марка); 22,24,25,26,27, 29,30 (III торговая марка) во внутренних органах, брюшной полости и серозных оболочках личинок паразитов не выявлено. Внутренние органы без патологических изменений.

По результатам компрессионного метода ни в одном из исследуемых образцов не обнаружено возбудителей инвазионных болезней, как и при проведении параллельных разрезов мышечной ткани.

При осмотре внутренних органов, брюшной полости и серозных оболочек выявлены нежизнеспособные личинки паразитов рода *Anisakis simplex* (рис. 1) в следующих образцах: 1,4,7,10 (I торговая марка); 13,16,17,20 (II торговая марка); 21,23,28 (III торговая марка). Наибольшему поражению были подвергнуты серозные оболочки и внутренние органы.

Следует отметить, что в образцах под номерами в образцах 4,7 (I торговая марка) 13,16,17 (II торговая марка) обнаружен загар, что свидетельствует о недостаточном просаливании рыбы и развитию галофильных микроорганизмов рода *Pseudomonas* (рис. 2).

Результаты проведенных исследований отражены в таблице 1.

Среди исследованных образцов по результатам проведенного паразитологического исследования на торговые марки I и II приходится по 4 зараженные сельди из 10 (40%), а среди проб торговой марки III 3 из 10 образцов были поражены нематодами рода *Anisakis simplex* (30%). Объем инвазии среди проб исследуемых торговых марок сельди показан на рисунке 3.



Рисунок 1. Личинки рода *Anisakis simplex* в сельди Атлантической.



Рисунок 2. Загар мышечной ткани сельди Атлантической.

Таблица 1.

Результаты неполного паразитологического исследования проб сельди атлантической солёной.

Номера проб	Результаты наружного осмотра	Результаты наружного осмотра	Результаты компрессионного метода исследования	Результаты метода параллельных разрезов мышц
Торговая марка I (1-10 образцов)				
№ 1,2,3,5,6,8,9,10	Соответствует норме	Соответствуют норме, кроме образцов 1,10	—	—
№ 1,4,7,10	Не соответствует норме	Выявлены	—	—
Торговая марка II (11-20 образцов)				
№ 11,12,14,15,18,19,20	Соответствует норме	Соответствуют норме, кроме образца 20	—	—
№ 13,16,17,20	Не соответствует норме	Выявлены	—	—
Торговая марка III (21-30 образцов)				
№ 22,24,25,26,27,29,30	Соответствует норме	В норме	—	—
№ 21,23,28	Не соответствует норме	Выявлены	—	—

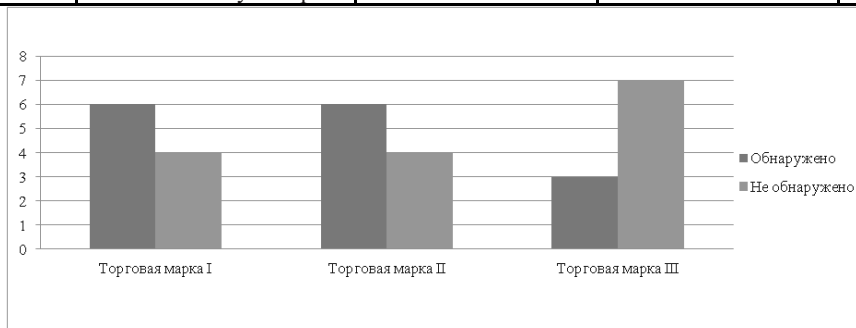


Рисунок 3. Объём инвазии среди проб исследуемых торговых марок сельди атлантической.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведения паразитологического исследования проб 3 торговых марок солёной атлантической сельди, было установлено, что личинки нематод рода *Anisakis simplex* довольно часто встречаются в ней, что свидетельствует о высокой степени инвазии данного вида морской рыбы. Несмотря на то, что в солёной рыбе данный возбудитель как правило не жизнеспособен, стоит обратить внимание на высокую вероятность заражения при употреблении охлажденной рыбы. Данное исследование доказывает необходимость проведения ветеринарно-санитарной экспертизы морской рыбы в соответствии с нормативно-правовыми актами и предупреждения выпуска опасного сырья для жизни и здоровья человека.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент Таможенного союза

040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 г. № 162.

2. ГОСТ 815-2019 Сельди солёные. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 12 с.

3. Крюковская, Г.М. Паразитарные болезни рыб: учеб. пособие / Г.М. Крюковская, Н.Ю. Сысоева, Г.Л. Верховская, В.И. Луцай, Р.А. Крюковский – М.: МГУПП, 2015.-113с.

4. Мижевкина, А. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы : учебное пособие для вузов / А. С. Мижевкина, Т. В. Савостина, И. А. Лыкасова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-8114-6900-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165815> (дата обращения: 20.11.2022).

## VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF SALTED PACIFIC HERRING WITH ANISAKIDOSIS

Ksenia N. Yakunchikova, [orcid.org/0000-0002-7027-5013](https://orcid.org/0000-0002-7027-5013)

Ivan V. Sokolov, [orcid.org/0000-0003-0191-6726](https://orcid.org/0000-0003-0191-6726)

Veronika A. Yunggren, [orcid.org/0000-0002-9819-4397](https://orcid.org/0000-0002-9819-4397)

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Canning fish with table salt is one of the predominant processing methods that helps protect the product from decomposition by microorganisms and is used as disinfection for some invasive diseases. But the violation of manufacturing technologies and the use of stale fish as raw materials contributes to the development of defects and the preservation of the viability of parasites, which can pose a danger to human health.

Anisakidosis is a helminthiasis caused by nematodes from the genus *Anisakis simplex*, localized in the muscle tissue and serous membranes of marine fish. This pathogen leads to intestinal invasions in many species of mammals, including humans.

The purpose of our study was to conduct a parasitological study of samples of Atlantic herring (*Clupea harengus*) undivided salted of different brands.

This article highlights the study of Atlantic herring of different brands sold in the retail chain of St. Petersburg. An external and internal examination of herring, a compressor study of muscle tissue and a study using the method of parallel muscle incisions were carried out. Among the studied samples, according to the results of the parasitological study, trademarks I and II account for 4 infected herring out of 10 (40%), and among the samples of trademark III, 7 out of 10 samples were affected by nematodes of the genus *Anisakis simplex* (70%).

**Key words:** fish, anisakidosis, helminthiasis, examination report, parasitological research.

### REFERERENCES

1. Technical Regulation of the Customs Union 040/2016 "On the safety of fish and fish products". Adopted by the Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission dated October 18, 2016 No. 162.
2. GOST 815-2019 Salted herring. Technical specifications. Moscow: Standartinform, 2019. 12 p.
3. Kryukovskaya, G.M. Parasitic diseases of fish: studies. manual /G.M. Kryukovskaya, N.Y. Sysoeva, G.L.

Verkhovskaya, V.I. Lutsay, R.A. Kryukovsky – M.: MGUPP, 2015.-113s.

4. Mizhevnikina, A. S. Veterinary and sanitary examination of fish : a textbook for universities / A. S. Mezhevnikina, T. V. Savostina, I. A. Lykasova. — Saint Petersburg : Lan, 2021. — 84 p. — ISBN 978-5-8114-6900-0. — Text : electronic // Lan : electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165815> (accessed: 20.11.2022).

УДК 636.085.25

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.146

## ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПУЛЯР»

ЛуNEGов Александр Михайлович<sup>1</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.

ЛуNEGова Ирина Владимировна<sup>2</sup>, канд.ветеринар.наук, доц.

Рожков К.А.<sup>3</sup>, канд.с.-х.наук, доцент,

Шпаковская Ю.С.<sup>1</sup>, соискатель

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

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

<sup>3</sup>ООО «Никавет», Россия

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследования возможности использования кормовой добавки «Пуляр» в рационах цыплят-бройлеров. Проведенные исследования по определению переваримости кормосмеси «Пуляр» у цыплят-бройлеров кросса «РОСС 308» показали, что в возрасте 27 и 34 суток практически по всем показателям переваримости корма птица II и III подопытных групп превосходила контрольную. Коэффициент переваримости сырого протеина был выше у цыплят-бройлеров II и III подопытных групп на 4,13-4,92%, клетчатки на 1,61 - 2,68%, золы на 85,55 - 97,71% и БЭВ на 1,58 - 2,28 по сравнению с контролем. В выводах на основании анализа проведенных исследований авторы заключают, что включение в рацион кормосмеси «Пуляр» способствует лучшему усвоению питательных веществ в организме птицы, а также эффективности использования корма, что в свою очередь способствует повышению скорости роста цыплят-бройлеров.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, комбикорм, кормовая добавка, переваримость.

### ВВЕДЕНИЕ

Человек, одомашнив птиц, научился использовать такие их биологические особенности, как скороспелость, высокую энергию роста, всеядность, способность эмбриона развиваться вне утробы матери, превратив сельскохозяйственную птицу в источник полноценных, диетических продуктов питания (Кочиш И.И. с соавт., 2019) [2].

Современное птицеводство базируется на

использовании сбалансированного питания, обеспечивающего физиологические потребности птицы в основных питательных и биологически активных веществах (Фисинин В.И. с соавт., 2013) [4], при этом большое внимание наукой уделяется созданию кормовых добавок, повышающих адаптивные возможности организма сельскохозяйственной птицы к воздействию неблагоприятных абиотических и биотических факторов имеющих место в условиях промышленной тех-

нологии (Кузнецов А.Ф. с соавт., 2022) [3, 5].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования по определению переваримости питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами при использовании кормовой добавки «Пуляр» выполнялись на кафедре фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса «РОСС 308». Для проведения исследований группы формировали методом случайной выборки из цыплят одной партии вывода. Разница по живой массе (ЖМ) цыплят между группами не превышала 3%.

Условия содержания и кормления птицы всех групп были идентичными и соответствовали современным рекомендациям по выращиванию цыплят-бройлеров [3, 5]. Цыплят подопытных групп, участвующих в опыте, кольцевали и индивидуально взвешивали. В опыте было задействовано 30 голов цыплят-бройлеров в составе трех групп: I - контрольная, II и III - опытные. Основной рацион цыплят-бройлеров опытных и контрольной групп рассчитывался с учетом зоотехнических норм [5], доступ к поилкам был обеспечен свободный. Фронт кормления и поения на одну голову птицы составлял 40 мм. Клетки были размещены в виварии кафедры в соответствии с зооигиеническими нормами [3].

Цыплят-бройлеров переводили на новые рацио-

ны в течение 7 суток. Основным рационом цыплят-бройлеров в период исследований являлись полнорационные кормовые смеси (ПК), которые они получали по нормам кормления ВНИТИП в соответствии с периодом выращивания (ГОСТ 18221-99). Кормовая смесь для кормления подопытных групп птицы изготавливалась в ЗАО «Гатчинский комбикормовый завод». При этом птица подопытных групп (II и III) дополнительно к кормовой смеси получала новую кормовую добавку «Пуляр», по схеме, рассмотренной в таблице 1.

С целью определения переваримости основных питательных веществ рациона цыплят-бройлеров в возрасте 27 и 34 суток был проведен балансовый опыт в соответствии с методикой ВНИТИП, по результатам которого провели зоотехнический анализ [1] скармливаемой кормосмеси и помета птицы по общепринятым методикам.

Согласно методике балансовый опыт состоял из двух периодов. Первый период - предварительный, продолжительностью 7 суток, цель которого состояла в исключении влияния предшествующего кормления и адаптации цыплят-бройлеров к условиям опыта. Согласно методике исследований по завершению I периода, цыплят-бройлеры не получали кормов в течение 10 часов. В свою очередь во время учетного периода, который длился 6 дней, цыплят-бройлеры получали исследуемые кормовые смеси. В соответствии со схемой исследований в предварительный и учётный периоды птица подопытных групп была размещена для содержания в клетках,

Таблица 1.

Схема кормления цыплят-бройлеров в опыте

Группы	Условия кормления цыплят-бройлеров		
	0-27 (сут.)	27-33(сут.)	34-42(сут.)
I (n=10)	ПК-5	ПК-6	ПК-6
II (n=10)	ПК-5	ПК-6+40% «Пуляр»	ПК-6+90% «Пуляр»
III (n=10)	КС (ПК-5)	ПК-6+40% «Пуляр»	ПК-6+90% «Пуляр»

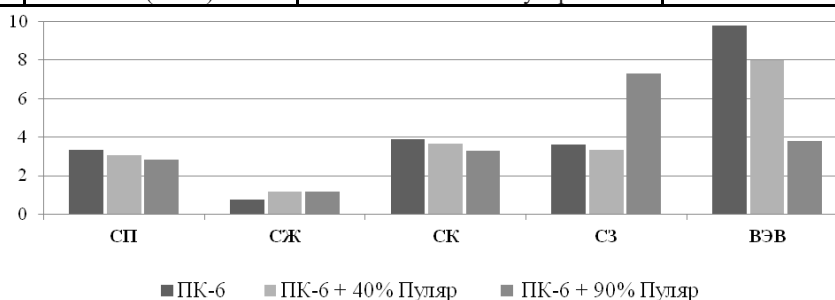


Рисунок 1. Выделенные питательные вещества с пометом.

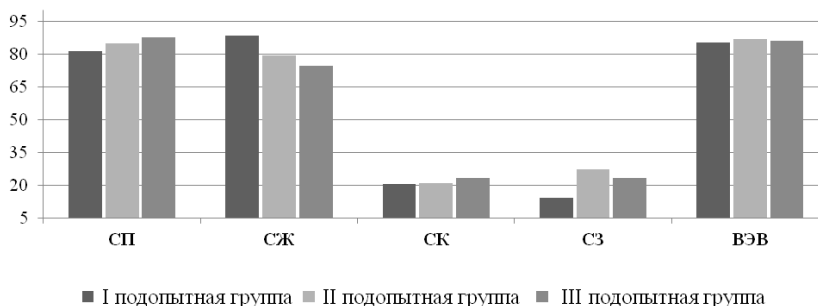


Рисунок 2. Переваримость питательных веществ



специально подготовленных и оборудованных для реализации тщательного учёта потребления кормов, воды и выделяемого в ходе конверсии кормов помета. В период исследований кормовую смесь цыплята-бройлеры II и III подопытных групп в течение учетного периода получали согласно схеме опыта (табл. 1), при этом контрольная группа получала основной рацион (ПК-6). В учётный период нами учитывалось количество потребленного птицей корма и выделенного ей помёта, последний, который собирался дважды в течении суток. Каждый раз отобранную среднюю пробу помёта консервировали 0,1 н. раствором щавелевой кислоты и хранили в холодильнике в банке с притёртой крышкой.

Исследования кормов и помета выполнялись на базе испытательного центра ФГБУ «Ленинградская МВЛ», где в свою очередь определены массовая доля сухого вещества (СВ), сырого протеина (СП), сырого жира (СЖ), сырой золы (СЗ), сырой клетчатки (СК) и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В течении всего периода исследований цыплятам-бройлерам скармливали предложенные кормовые смеси ПК-6 и «Пуляр». По результатам опыта можно констатировать, что количество переваренных питательных веществ было выше во II и III подопытных группах, в сравнении с контролем. Так коэффициент переваримости сырого протеина был выше у цыплят-бройлеров II и III подопытных групп на 4,13-4,92%, клетчатки на 1,61 - 2,68%, золы на 85,55 - 97,71% и БЭВ на 1,58 - 2,28 по сравнению с контролем. Проведенные исследования содержания основных питательных веществ в кормосмесях выявили, что в своем составе ПК - 6 содержит: ОЭ, (ккал/ 100 г) - 315; СП, (%) -18,1±0,42; СЖ, (%) - 6,58±0,09; СК, (%) - 4,88±0,11; СЗ, (%) - 4,23±0,06; БЭВ, (%) - 67,64±0,51; КС (ПК-6 + 40% Пуляр): ОЭ, (ккал/ 100 г) - 312,2; СП, (%) -20,14±0,53; СЖ, (%) - 5,66±0,07; СК, (%) - 4,61±0,04; СЗ, (%) - 4,56±0,09; БЭВ, (%) - 60,70±0,68. КС (ПК-6 + 90% Пуляр) ОЭ, (ккал/ 100 г) - 308,7; СП, (%) - 22,81±0,44; СЖ, (%) - 4,51±0,07; СК, (%) - 4,28±0,08; СЗ, (%) - 4,97±0,06; БЭВ, (%) - 52,02±0,67. Пуляр: ОЭ, (ккал/ 100 г) - 308; СП, (%) - 23,34; СЖ, (%) - 4,28; СК, (%) - 4,21; СЗ, (%) - 5,05; БЭВ, (%) - 50,28. В свою очередь выделение питательных веществ с пометом у цыплят-бройлеров составило при использовании ПК - 6 без добавок: СП, (%) - 3,35±0,07; СЖ, (%) - 0,75±0,03; СК, (%) - 3,88±0,11; СЗ, (%) - 3,62±0,1; БЭВ, (%) - 9,81±0,64. (ПК-6 + 40% Пуляр) СП, (%) - 3,05±0,11; СЖ, (%) - 1,17±0,08; СК, (%) - 3,65±0,09; СЗ, (%) - 3,32±0,14; БЭВ, (%) - 7,98±0,59; (ПК-6 + 90% Пуляр): СП, (%) - 2,84±0,31; СЖ, (%) - 1,15±0,18; СК, (%) - 3,29±0,29; СЗ, (%) - 7,31±0,64; БЭВ, (%) - 3,82±0,32 (рис. 1). При изучении переваримости питательных веществ корма

цыплятами-бройлерами были определены цифровые показатели, так в I группе (контроль): коэффициенты переваримости составили, (%): СП - 81,49±0,64; СЖ - 88,6±0,71; СК -20,49±0,61; БЭВ - 85,50±1,11; СЗ - 14,42±0,09. В свою очередь II подопытной группе коэффициенты переваримости имели следующие значения, (%): СП - 84,86±0,71; СЖ - 79,33±0,98; СК -20,82±0,64; БЭВ - 86,85±1,09; СЗ - 27,19±0,11. При этом в III подопытной группе коэффициенты переваримости, (%) составили: СП - 87,55±0,84; СЖ - 74,50±0,92; СК -23,13±0,88; БЭВ - 85,95±1,01; СЗ - 23,14±0,53 (рис.2).

Рассматривая полученные результаты можно предположить, что включение в рацион цыплят-бройлеров кормосмеси «Пуляр» способствует лучшему усвоению питательных веществ в организме, эффективности использования корма, что в свою очередь способствует повышению скорости роста.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа проведенных исследований по определению переваримости кормовой смеси «Пуляр» у цыплят-бройлеров кросса «РОСС 308» в возрасте 27 и 34 суток можно сделать однозначный вывод, о том, что по большинству показателей связанных с переваримостью кормов цыплята-бройлеры II и III подопытных групп превосходили I группу (контрольную). Следовательно, включение кормосмеси «Пуляр» в количестве 40 и 90% способствует более эффективному перевариванию и усвоению питательных веществ рациона, что позволяет утверждать о перспективности ее дальнейшего изучения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зоогигиеническая и ветеринарно-санитарная экспертиза кормов: учебник / А. Ф. Кузнецов, А. М. Лунегов, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 508 с.
2. Кочиш, И.И. Биология и патология сельскохозяйственной птицы: учебник / И.И. Кочиш, В.И. Смоленский В.И. Щербатов. - 2 - е изд., испр. и доп. - Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2019. - 404 с.
3. Кузнецов, А.Ф. Промышленное птицеводство. Содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы: учебник / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]; Под общей редакцией А.Ф. Кузнецов. - 1-е изд. - Санкт-Петербург: Квадро, 2022. - 392 с.
4. Стрессы и стрессовая чувствительность кур в мясном птицеводстве. Диагностика и профилактика: монография / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай, А.И. Кузнецов, А.В. Мифтахутдинов, А.А. Терман.-Троицк: УГАВМ, 2013.- 215 с.
5. Хохрин, С.Н. Кормление животных с основами кормопроизводства: Учебник / С.Н. Хохрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2021. - 480 с.

## DIGESTABILITY OF NUTRIENTS OF THE DIET WHEN USING THE FEED ADDITIVE "PULYAR"

Alexander M. Lunegov<sup>1</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent

Irina V. Lunegova<sup>2</sup>, PhD of Veterinary Sciences, Docent

K.A. Rozhkov<sup>3</sup>, PhD of Agricultural Sciences, Docent

Yu.S. Shpakovskaya<sup>1</sup>, applicant

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

<sup>2</sup>St. Petersburg State Chemical Pharmaceutical University, Russia

<sup>3</sup>ООО "Nikavet", Russia

This article presents the results of a study of the possibility of using the feed additive "Pular" in the ration of broiler chickens. As a result of the conducted studies to determine the digestibility of the feed additive "Pular" in broiler chickens of the «ROSS 308» cross, it was found that at the age of 27 and 34 days, the poultry of the II and III experimental groups exceeded the control group almost in all indicators of the digestibility of the feed. The coefficient of digestibility of crude protein was higher in broiler chickens of the II and III experimental groups by 4.13-4.92%, fiber by 1.61 - 2.68%, ash by 85.55 - 97.71% and nitrogen-free extractive substances by 1.58 - 2.28 compared with the control group. In the conclusions based on the analysis of the conducted studies, the authors conclude that the inclusion of the feed mixture "Pular" in the ration contributes to a better assimilation of nutrients in the poultry body, as well as the efficiency of feed using, that contributes to increase of the growth rate of broiler chickens in turn.

**Key words:** broiler chicken, compound feed, feed additive, digestibility.

#### REFERENCES

1. Zoohygienic and veterinary-sanitary examination of feed: textbook / A. F. Kuznetsov, A. M. Lunegov, K. A. Rozhkov, I. V. Lunegova. - St. Petersburg: Lan, 2022. - 508 p.
2. Kochish, I.I. Biology and pathology of agricultural poultry: textbook / I.I. Kochish, V.I. Smolensky V.I. Shcherbatov. - 2nd ed., corrected. and additional - Moscow: Agricultural technologies, 2019. - 404 p.
3. Kuznetsov, A.F. Industrial poultry farming. Maintenance, breeding and feeding of poultry: a textbook / A.F.

- Kuznetsov, V.G. Tyurin, V.G. Semenov [1 dr.]; Under the general editorship of A.F. Kuznetsov. - 1st ed. - St. Petersburg: Kvadro, 2022. - 392 p.
4. Stress and stress sensitivity of chickens in meat poultry farming. Diagnosis and prevention: monograph / V.I. Fisinin, P.F. Surai, A.I. Kuznetsov, A.V. Miftakhutdinov, A.A. Terman.-Troitsk: UGAVM, 2013.- 215 p.
5. Khokhrin, S.N. Feeding animals with the basics of feed production: Textbook / S.N. Khokhrin, K.A. Rozhkov, I.V. Lunegov. - St. Petersburg: Prospekt Nauki, 2021. - 480 p.

УДК: 543.544:637.12.07:632.95

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.149

## ВЫЯВЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

*Терехов А.А., аспирант, [orcid.org/0000-0002-0436-5627](https://orcid.org/0000-0002-0436-5627)*

*Соколов И.В., аспирант, [orcid.org/0000-0003-0191-6726](https://orcid.org/0000-0003-0191-6726)*

*Смирнов Александр Викторович, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid.org/0000-0003-3250-4433](https://orcid.org/0000-0003-3250-4433)*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Цель исследований заключалась в определении остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в молоке, после обработки кожного покрова крупного рогатого скота, используя метод тонкослойной хроматографии. Исследования проводились на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы СПбГУВМ. Материалом служили пробы молока, отобранные через 7 дней и 14 дней и 21 день после обработки животных. Параллельно на хроматографические пластинки наносились контрольные образцы, содержащие чистое действующее вещество. Результаты оценивали в лучах УФ-света, используя УФ-кабинет УФК-НДи. По результатам исследований была установлена зависимость и чувствительность методики к выявлению пестицидов в молоке после обработки животных диазиноном-С. Размер пятен нанесенных проб на 7 день после обработки был меньше, чем в 14, а на 21 день вещество не обнаруживалось в пробах. Таким образом данным методом можно установить не только присутствие микроконцентраций веществ в образцах, но и зависимость их количества по размеру пятен на хроматографической пластинке.

**Ключевые слова:** диазинон, диазинон-С, молоко, молочная продукция, пестициды, хроматография.

### ВВЕДЕНИЕ

Диазинон-С применяется для обработки крупного рогатого скота для лечения и профилактики ряда эктопаразитарных болезней: саркоптоидозов, энтомозов, поражений иксодовыми клещами. Также могут проводить обработку животноводческих помещений [1].

Способность препарата оставаться длительное время на поверхности кожи и шерсти животных свидетельствует о высокой вероятности сохранения определённой остаточной концентрации в молоке, так как через кожу химическое вещество всасывается в кровь и циркулирует по организму. Так как диазинон-С обладает высокой токсичностью и может оказать негативное влияние на здоровье потребителей. Поэтому

необходимо подобрать эффективный метод индикации фосфорорганических пестицидов в молоке и выявить максимально продолжительное время, в течение которого сырьё сохраняет остатки препарата [2, 3, 5].

Содержание диазинона в молочной продукции не должно превышать 0,01 мг/кг.

Цель наших исследований была в выявлении остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в молоке после обработки животных, а также количественной оценки содержащегося вещества в зависимости от сроков проведенной обработки.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При проведении исследований нами были отобраны образцы молока, полученные после обработки 10 голов крупного рогатого скота вод-

ной эмульсией диазинона-С с концентрацией 0,06%. В качестве контрольной группы использовались 10 животных, не подвергавшейся обработке препаратом. Формирование опытной и контрольной групп осуществлялось по принципу аналогов. Животные в обеих группах содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион. Подопытным животным обрабатывали вымя используя распылительное устройство. Образцы молока отбирались на 7, 14, 21 день после обработки диазиноном-С.

Обнаружение вещества проводилось с использованием прибора УФ-кабинет УФК-НДи с длиной волны-254 нм, а также флуоресцирующих пластинок со слоем силикагеля *macherey-nagel*.

Пробоподготовка проводилась по ГОСТ 26809.2-2014 и состояла из экстракции и очистки экстракта.

Методика исследования: пластинки, предварительно активированные в сушильном шкафу при температуре (65±2) °С в течение 4 минут, насыщают аммиаком в хроматографической камере с последующим высушиванием на воздухе до полного исчезновения запаха аммиака [5]. Осуществляя подготовку хроматографической камеры на одну из ее стенок помещают лист фильтровальной бумаги, с целью повышения эффективности насыщения растворами, содержащую смесь растворителей н-гексан – ацетон (5:1) таким образом, чтобы раствор не более чем на 0,5 см от дна, закрывают крышкой и оставляют камеру насыщаться парами использованного элюента в течение 1 часа.

На пластинке отмечают линию старта (1 см от нижнего края пластинки) и линию фронта (1 см от верхнего края пластинки). Перед нанесением пробы необходимо произвести активацию пластинок, для этого их помещают на 5 минут в сушильный шкаф при температуре 120°С. На стартовую линию пластинки, отступая от края на 1 см, наносят пробы, изготовленные в соответствии с ГОСТом, объемом в 10 мкл. На одну пластинку наносят образец из молока от животных опытной группы, от контрольной группы и контрольный образец, содержащий чистое вещество. Пластинки с нанесёнными образцами, после высушивания, помещают в хроматографическую камеру, закрывают крышку и оставляют до момента, когда элюент достигнет линии фронта.

После развития хроматограммы пластинки

вынимают, высушивают и обрабатывают проявляющим реагентом (р-ром  $\text{AgNO}_3$ ). При обработке раствором нитрата серебра после облучения ультрафиолетовым светом в течение 5 минут фосфорорганические пестициды проявляются в виде серых пятен.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценку результатов проводили визуальным методом путем сравнения полученных пятен с контрольными [4]. Вещества, выделяемые из образцов опытной группы, поднимаются на уровень, соответствующий контрольному веществу. По размеру поднявшегося пятна можно судить о количестве вещества в исследуемом образце.

Содержание пестицида в молоке проводили путем сравнения  $R_f$  исследуемого образца с контролем [6].

$R_f$  - отношение расстояния от линии старта до центра зоны вещества к расстоянию от линии старта до фронта растворителя. Величина  $R_f$  величина постоянная для соответствующего пестицида и описанной выше системы и зависит от ряда условий: способа элюирования, качества и активности сорбента, толщины слоя, качества растворителей, количества нанесенного вещества, длины пробега растворителей, положения стартовой линии.

Образцы, отобранные на 7 день после обработки животных пестицидом, характеризуются отчетливо видимым пятном сравнительно большого размера, а также отсутствием реакции в контрольных образцах.

На 14 день после обработки пятна разделенных веществ имеют меньший размер, чем на 7 день, что может указывать на снижение концентрации диазинона в молоке.

На 21 день после обработки наблюдается полное отсутствие исследуемого вещества в образцах, что указывает на содержание менее 0,001 мг/л, что позволяет установить безопасность данной продукции и заключить о выведении остаточного количества пестицида из организма животных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная методика подходит для скринингового определения содержания фосфорорганических пестицидов в молочной продукции и позволяет быстро исследовать большое количество образцов.

По результатам проведенных исследований можно установить размер  $R_f$  диазинона, равный 0,65. Установлена зависимость размера пятна на

Таблица 1.

Значение  $R_f$  диазинона, содержащегося в исследуемых и контрольных образцах.

Проба №	$R_f$ образцов на 7 день	$R_f$ образцов на 14 день	$R_f$ образцов на 21 день	$R_f$ Контрольного образца	$R_f$ Контрольного вещества
1	0,65	0,66	0	0	0,65
2	0,64	0,65	0	0	0,65
3	0,65	0,63	0	0	0,65
4	0,65	0,65	0	0	0,65
5	0,66	0,65	0	0	0,65
6	0,65	0,66	0	0	0,65
7	0,65	0,65	0	0	0,65
8	0,64	0,65	0	0	0,65
9	0,66	0,65	0	0	0,65
10	0,65	0,65	0	0	0,65

хроматографической пластинке от количества пестицида в образце.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Водянов, А. А. Стратегия борьбы с саркоптоидозами сельскохозяйственных животных / А. А. Водянов // Вестник ветеринарии. – 2007. – № 1-2 (40-41). – С. 79-91. – EDN JTWSMJ.
2. Смирнов А.В. Документы, регламентирующие ветеринарно-санитарную экспертизу молока и продуктов его переработки / А.В. Смирнов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2008. – №3. – С. 15-18
3. Смирнов А.В. Сравнительный анализ требований нормативных документов к качеству и безопасности сырого молока в государствах ЕАЭС. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – №4. – С. 33-35.
4. Соколов И.В. Определение остаточного количества эсбиотрина в молоке методом тонкослой-

ной хроматографии / И. В. Соколов, А. А. Терехов, А. Н. Токарев [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов. Том № 153. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 53-56. – EDN LDMUXK.

5. Терехов А.А. Использование метода тонкослойной хроматографии для идентификации остаточного содержания фосфорорганических пестицидов в коровьем молоке / А.А. Терехов, А.В. Смирнов // Материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». СПб, 2022 г. – С. 399-401.
6. Умарова, З.Х. Методы количественного анализа при тонкослойной хроматографии/ З.Х. Умарова, О.В. Малыгина, К.С. Юсупова, Э.С. Юсупова // Информационное обеспечение как двигатель научного прогресса. – 2019 – С 1-13.

### **DETECTION OF ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES IN DAIRY PRODUCTS BY THIN LAYER CHROMATOGRAPHY**

*A.A. Terekhov, PhD student, [orcid.org/0000-0002-0436-5627](https://orcid.org/0000-0002-0436-5627)*

*I.V. Sokolov, PhD student, [orcid.org/0000-0003-0191-6726](https://orcid.org/0000-0003-0191-6726)*

*Alexander Viktorovich Smirnov, PhD of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0003-3250-4433](https://orcid.org/0000-0003-3250-4433)  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The aim of the research was to determine the residual amounts of organophosphorus pesticides in milk, after treatment of the skin of cattle, using the method of thin layer chromatography. The studies were carried out on the basis of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of the St. Petersburg State University of Medicine. The material was milk samples taken 7 days and 14 days and 21 days after treatment of the animals. In parallel, control samples containing pure active substance were applied to chromatographic plates. Results were evaluated under UV light using a UVC-HDi UV cabinet. Based on the results of the studies, the dependence and sensitivity of the method to the detection of pesticides in milk after treatment of animals with diazinon-C was established. The size of the spots of the applied samples on day 7 after treatment was less than on day 14, and on day 21, the substance was not detected in the samples. Thus, this method can establish not only the presence of microconcentrations of substances in the samples, but also the dependence of their number on the size of spots on the chromatographic plate.

## **REFERENCES**

1. Vodyanov, A. A. Strategy for combating sarcoptoidosis in farm animals / A. A. Vodyanov // Veterinary Bulletin. - 2007. - No. 1-2 (40-41). - S. 79-91. – EDN JTWSMJ.
2. Smirnov A.V. Documents regulating the veterinary and sanitary examination of milk and its processing products / A.V. Smirnov // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2008. - No. 3. – pp. 15-18
3. Smirnov A.V. Comparative analysis of the requirements of regulatory documents for the quality and safety of raw milk in the EAEU states. Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - S. 33-35.
4. Sokolov I.V. Determination of the residual amount of esbiotrin in milk by thin-layer chromatography / I. V. Sokolov, A. A. Terekhov, A. N. Tokarev [et al.] // Actual problems of veterinary medicine: a collection of scientific

papers. Volume No. 153. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - P. 53-56. – EDN LDMUXK.

5. Terekhov A.A. Using the method of thin layer chromatography to identify the residual content of organophosphorus pesticides in cow's milk / A.A. Terekhov, A.V. Smirnov// Proceedings of the XI international scientific conference of students, graduate students and young scientists "Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the country's agro-industrial complex." St. Petersburg, 2022 - S. 399-401.
6. Umarova, Z.Kh. Methods of quantitative analysis in thin-layer chromatography / Z.Kh. Umarova, O.V. Malykhina, K.S. Yusupova, E.S. Yusupova // Information support as an engine of scientific progress. – 2019 – From 1-13.





## ИНТРАОРГАННАЯ АРХИТЕКТОНИКА ПЕЧЕНОЧНЫХ ВЕН У ПОРОСЯТ

*Былинская Дарья Сергеевна, канд. ветеринар. наук, доц., [orcid.org/0000-0001-9997-5630](https://orcid.org/0000-0001-9997-5630)  
Щипакин Михаил Валентинович, д-р. ветеринар. наук, доц., [orcid.org/0000-0002-2960-3222](https://orcid.org/0000-0002-2960-3222)  
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

Для печени млекопитающих характерна полифункциональность. Всё многообразие функций печени и интенсивность их протекания определяется особенностями ее гемодинамики. Согласно видовой анатомии на печени свиньи выделяют шесть долей: правые латеральную и медиальную, левые латеральную и медиальную, квадратную и хвостатую. В основу функциональной анатомии печени положено деление печени на сегменты. В этом случае деление основывается на факте, что каждый сегмент имеет собственное двойное кровоснабжение, пути оттока желчи и лимфы. Цель исследования – изучить архитектуру печеночных вен новорожденных поросят, дать морфометрическую характеристику ветвям интраорганных венозных русел, а также сегментарному строению печени этих животных. Материалом для исследования послужили трупы новорожденных поросят породы ландрас. В качестве методов исследования были выбраны вазорентгенография, тонкое анатомическое препарирование, морфометрия. В исследование были включены 15 поросят новорожденного периода. В ходе исследования было установлено, что в каудальную половую вену впадают четыре печеночные вены (правая добавочная, правая, левая и средняя). Печеночные вены имеют сложную внутриорганный архитектуру и по своему ходу принимают ветви первого и второго порядка. Максимальный диаметр имеет левая печеночная вена, которая осуществляет отток крови от левой латеральной и медиальной долей печени. Правая печеночная вена дренирует кровь от правых латеральной и медиальной долей, средняя печеночная вена – от квадратной доли, желчного пузыря и части левой медиальной доли. Наименьший диаметр характерен для правой добавочной печеночной вены, которая осуществляет дренаж хвостатой доли.

Изучив внутриорганный архитектуру ветвей печеночных вен можно заключить, что печень поросят имеет восемь сегментов – по одному сегменту в хвостатой, левой медиальной, правой медиальной и квадратной долях, по два сегмента – в левой и правой латеральных долях.

**Ключевые слова:** печень, печеночная вена, поросята, сегменты печени, интраорганный венозный русло.

### ВВЕДЕНИЕ

Для печени млекопитающих характерна полифункциональность. Печень выполняет роль застенной пищеварительной железы, участвует в процессах обмена белков, жиров и углеводов, выполняет барьерную функцию, во внутриутробном периоде является органом кроветворения и пр. [1, 2]. Всё многообразие функций печени и интенсивность их протекания определяется особенностями ее гемодинамики. Печень – это орган с двойной афферентной васкуляризацией: в ворота печени осуществляется приток артериальной крови по печеночной артерии, а венозной – по воротной вене. В паренхиме печени кровеносные сосуды распадаются до синусоидных капилляров, формирующих «чудесную венозную сеть» (*rete mirabile venosus*) [3]. Отток венозной крови из капилляров чудесной сети осуществляется по системе печеночных вен, впадающих непосредственно в каудальную половую вену [4, 5, 6].

Согласно видовой анатомии на печени свиньи выделяют шесть долей: правые латеральную и медиальную, левые латеральную и медиальную, квадратную и хвостатую. Доли отделены друг от друга глубокими междольевыми вырезками.

Существует также функциональная анатомия

печени [7] в основу, которой положено не доле-вое, а сегментарное строение печени. Деление основывается на факте, что каждый сегмент имеет собственное двойное кровоснабжение, пути оттока желчи и лимфы. Сегменты имеют клиновидную форму с вершиной обращенной к воротам печени, а границами между ними являются печеночные вены.

Исходя из сказанного выше перед нами была поставлена цель – изучить архитектуру печеночных вен новорожденных поросят, дать морфометрическую характеристику ветвям интраорганных венозных русел, а также сегментарному строению печени этих животных.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили трупы новорожденных поросят породы ландрас, доставленные на кафедру анатомии животных из свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма, Тосненского района, Ленинградской области.

В качестве методов исследования были выбраны вазорентгенография, тонкое анатомическое препарирование, морфометрия. Для вазорентгенографии трупы разогревали в теплой воде (42-45°C) в течение трех часов. Печень извлекали из брюшной полости вместе с афферентными и

эфферентными сосудами, включая каудальную полую вену. В качестве рентгеноконтрастной массы использовали массу по прописи 45% свинцовые белила, 45 % живичный скипидар, 10% порошок медицинского гипса [8]. Инъекцию печеночных вен осуществляли через каудальную полую вену, предварительно наложив лигатуру каудальнее печени. Далее объекты исследования помещали в 10% забуференный раствор формальдегида на 3-5 суток, после чего подвергали рентгенографии. Морфометрию печеночных вен проводили в компьютерной программе RadiAnt. В исследование были включены 15 поросят новорожденного периода.

Для тонкого анатомического препарирования предварительно проводили инъекцию печеночных вен латексом, окрашенным в розовый цвет. Техника была аналогична инъекции рентгеноконтрастных масс. После заполнения сосудистого русла и коагуляции латексной массы, печень подвергали вначале тонкому анатомическому препарированию, а после помещали в слабый раствор едкого натра, для растворения паренхимы органа. Полученных слепки системы печеночных вен фотографировали и проводили морфометрию электронным штангенциркулем. Обработку полученных морфометрических данных проводили в программе Excel. При указании анатомических терминов использовали международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [9,10].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования было установлено, что у новорожденных поросят в каудальную полую вену со стороны диафрагмальной поверхности печени впадают четыре крупных печеночных вены: правая добавочная, правая, левая и средняя.

Правая добавочная печеночная вена (*v. hepatica dextra accessoriа*) осуществляет дренаж венозной крови из хвостатой доли печени. Она имеет вид прямого магистрального сосуда, в который впадают многочисленные мелкие ветви диамет-

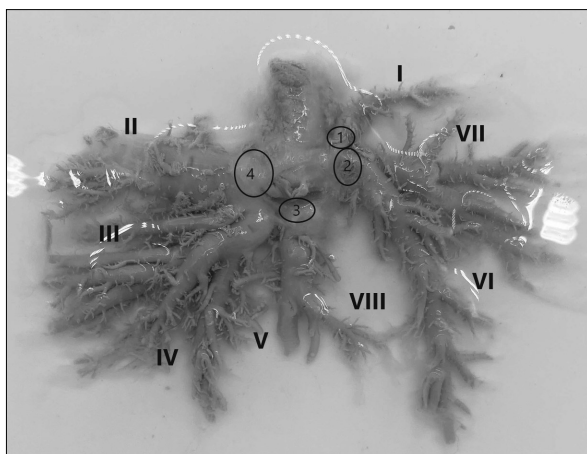


Рисунок 1. Архитектоника интраорганных ветвей печеночных вен. Инъекция сосудов латексом. Новорожденный поросенок: 1 – правая добавочная печеночная вена; 2 – правая печеночная вена; 3 – средняя печеночная вена; 4 – левая печеночная вена; I- VIII - сегменты печени.

ром  $0,47 \pm 0,06$  мм. Диаметр правой добавочной печеночной вены в месте впадения в каудальную полую вену составляет  $3,42 \pm 0,21$  мм.

Правая печеночная вена (*v. hepatica dextra*) собирает венозную кровь от правой латеральной и правой медиальной долей. Её диаметр составляет в среднем  $4,68 \pm 0,36$  мм. Правая печеночная вена формируется за счет слияния двух вен: первая осуществляет отток крови от правой латеральной доли, вторая – от правой медиальной.

Вена правой медиальной доли имеет вид магистрального сосуда, в который вливаются вены различного порядка. Наименьший диаметр имеют венозные ветви первого порядка, которые вливаются в ветви второго и третьего порядка. Диаметр вены правой медиальной доли составляет  $4,10 \pm 0,27$  мм.

Вена правой латеральной доли образуется путем слияния двух крупных ветвей: краниальной и каудальной. Краниальная ветвь, диаметром  $2,51 \pm 0,11$  мм, по ходу принимает пять-шесть венозных ветвей второго порядка (их средний диаметр составляет  $0,94 \pm 0,04$  мм) и большое количество ветвей первого порядка (диаметром до  $0,02$  мм). Каудальная ветвь диаметром  $2,67 \pm 0,13$  мм, в неё вливаются четыре венозные ветви второго порядка диаметром от  $1,22$  до  $1,62$  мм и большое количество ветвей первого порядка.

Средняя печеночная вена (*v. hepatica media*) является общим венозным коллектором, собирающим кровь от квадратной доли, части левой медиальной доли и желчного пузыря. Диаметр средней печеночной вены составляет  $4,46 \pm 0,29$  мм. Дренаж венозной крови от левой медиальной доли осуществляется по многочисленным ветвям первого порядка, от квадратной доли – по двум ветвям второго порядка (диаметром  $1,40 \pm 0,08$  мм и  $1,63 \pm 0,11$  мм). Самой крупной венозной ветвью, вливающейся в среднюю печеночную вену, является ветвь, собирающая венозную кровь от части квадратной доли и желчного пузыря. Её диаметр составляет  $2,22 \pm 0,17$  мм.

Левые доли печени имеют общий венозный синус – левую печеночную вену (*v. hepatica sinistra*). Она образуется путем слияния трех крупных венозных стволов. Первый дренирует кровь из левой медиальной доли, второй и третий – из левой латеральной доли печени. Диаметр левой печеночной вены составляет  $5,60 \pm 0,42$  мм, венозной ветви левой медиальной доли –  $3,43 \pm 0,24$  мм. Венозные ветви левой латеральной доли имеют схожий диаметр ( $2,94 \pm 0,18$  мм и  $2,96 \pm 0,20$  мм) и перед впадением в общий венозный синус левой доли печени сливаются в короткий ствол, диаметром  $3,65 \pm 0,29$  мм. В этот же ствол впадает ветвь диаметром  $2,21 \pm 0,16$  мм, собирающая венозную кровь от латеральной поверхности левой латеральной доли.

Изучив доленое строение печени и внутриорганный архитектонику ветвей печеночных вен, мы пришли к заключению, что количество долей и сегментов печени у свиньи неодинаково. Так, правая добавочная печеночная вена ограничивает I сегмент печени. Левую латеральную долю можно разделить на сегменты II и III, которые

ограничиваются ветвями вен, дренирующих ее паренхиму. Правая латеральная доля разделена на сегменты VI и VII. Левая медиальная доля состоит из одного IV сегмента, ограниченного венозной ветвью левой медиальной доли. Сегмент V расположен в правой медиальной доле печени, а сегмент VIII – в квадратной доле.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изучив методами вазорентгенографии и тонкого анатомического препарирования печеночных вен новорожденных поросят, мы пришли к следующему заключению: в каудальную половую вену впадают четыре печеночные вены (правая добавочная, правая, левая и средняя). Печеночные вены имеют сложную внутриоргannую архитектуру и по своему ходу принимают ветви первого и второго порядка. Максимальный диаметр имеет левая печеночная вена, которая осуществляет отток крови от левой латеральной и медиальной долей печени. Правая печеночная вена дренирует кровь от правых латеральной и медиальной долей, средняя печеночная вена – от квадратной доли, желчного пузыря и части левой медиальной доли. Наименьший диаметр характерен для правой добавочной печеночной вены, которая осуществляет дренаж хвостатой доли.

Изучив внутриоргannую архитектуру ветвей печеночных вен можно заключить, что печень поросят имеет восемь сегментов – по одному сегменту в хвостатой, левой медиальной, правой медиальной и квадратной долях, по два сегмента – в левой и правой латеральных долях.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Биохимия печени и лабораторная оценка ее физиолого-биохимического состояния: учебно-методическое пособие / О. С. Белоновская, А. А. Лисицына, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2014. – 116 с.
2. 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.
3. Лемещенко В.В. Морфология печени и ее кровеносных сосудов у домашних животных новорож-

денного периода. / В.В. Лемещенко // Таврический вестник аграрной науки. – 2013. – № 2. – С. 69-73.

4. Силантьева Н.Т. Система печеночных вен марала // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1 (17). – С. 99-100.

5. Табакова, М. А. Система печеночных вен Байкальской нерпы / М. А. Табакова, Н. И. Рядинская // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5(140). – С. 258-264.

6. Чебаков С.Н. Возрастная архитектура вен, образующих порталную систему у маралов в постнатальном онтогенезе // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2 (76). – С. 77-80.

7. Couinaud C. Le foie: études anatomiques et chirurgicales. 1957, Paris: Masson&Cie.

8. Патент № 2530159 С1 Российская Федерация, МПК А61К 49/04, А01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013; опубл. 10.10.2014 / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. А. Куга; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВПО СПбГАВМ).

9. Хватов, В. А. Особенности макроанатомии печени кошки персидской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 346-351.

10. Хватов, В. А. Особенности анатомии желчевыводящей системы печени кошки персидской породы / В. А. Хватов, Н. В. Зеленецкий, Д. В. Васильев // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 342-346.

## **INTRAORGAN ARCHITECTONICS OF HEPATIC VEINS IN PIGLETS**

*Daria S. Bylinskaya, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-9997-5630*

*Mikhail Valentinovich Shchipakin, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-2960-3222*

*Dmitry Vladislavovich Vasilyev, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-9496-6433*

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

The liver of animals and humans is characterized by polyfunctionality. All the variety of liver functions and the intensity of their course is determined by the peculiarities of its hemodynamics. According to the morphological anatomy of the pig liver, I distinguish six lobes: the right lateral and medial, the left lateral and medial, square and caudate. The functional anatomy of the liver is based on the division of the liver into segments. In this case, the division is based on the fact that each segment has its own double blood supply, bile and lymph outflow routes. The aim of the study is to study the architectonics of the hepatic veins of newborn piglets, to give a morphometric characteristic of the branches of the intraorgan venous bed, as well as the segmental structure of the liver of piglets. The corpses of newborn piglets of the Landrace breed served as the material for the study. Vasorentgenography, fine anatomical dissection, and morphometry were chosen as research methods. The study included 15 piglets of the newborn period. During the study, it was found that four hepatic veins (right accessory, right, left and middle) flow into the caudal genital vein. Hepatic veins have complex intra-organ architectonics and take branches of the first and second order along their course. The maximum diameter is the left hepatic vein, which carries out the outflow of blood from the left lateral and medial lobes of the liver. The right hepatic vein drains blood from the right lateral and medial lobes, the middle hepatic vein drains from the square lobe, gallbladder and part of the left medial lobe. The smallest diameter is characteristic of the right accessory hepatic vein, which drains the caudate lobe.



Having studied the intra-organ architectonics of the branches of the hepatic veins, it can be concluded that the liver of piglets has eight segments - one segment each in the caudate, left medial, right medial and square lobes, two segments each in the left and right lateral lobes.

**Key words:** liver, hepatic vein, piglets, liver segments, intraorgan venous bed.

#### REFERENCES

1. Biochemistry of the liver and laboratory assessment of its physiological and biochemical state: teaching aid / O. S. Belonovskaya, A. A. Lisitsyna, L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2014. - 116 p.
2. Zelenevsky, N. V. Anatomy of animals: Textbook for universities / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin. - 3rd edition, stereotypical. - St. Petersburg: Lan Publishing House, 2022. - 484 p.
3. Lemeshchenko V.V. Morphology of the liver and its blood vessels in domestic animals of the newborn period. / V.V. Lemeshchenko // Tauride Bulletin of Agrarian Science. - 2013. - No. 2. - S. 69-73.
4. Silant'eva N.T. The system of the hepatic veins of the deer // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2005. - No. 1 (17). - S. 99-100.
5. Tabakova, M. A. System of the hepatic veins of the Baikal seal / M. A. Tabakova, N. I. Ryadinskaya // Vestnik KrasGAU. - 2018. - No. 5 (140). - S. 258-264.
6. Chebakov S.N. Age architectonics of the veins that form the portal system in marals in postnatal ontogenesis // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2011. - No. 2 (76). - S. 77-80.
7. Couinaud C. Le foie: études anatomiques et chirurgicales. 1957, Paris: Masson&Cie.
8. Patent No. 2530159 C1 Russian Federation, IPC A61K 49/04, A01N 1/02. A method of manufacturing a radio-paque mass for vasoradiography in post-mortem studies of animals: No. 2013117666/13: Appl. 04/16/2013: publ. 10.10.2014 / M. V. Shchipakin, A. V. Prusakov, D. S. Bylinskaya, S. A. Kuga; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine" (FGBOU VPO SPbGAVM).
9. Khvatov, V. A. Features of macroanatomy of the liver of a Persian breed cat / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya // Current state and prospects for the development of veterinary and zootechnical science: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Cheboksary, October 29, 2020. - Cheboksary: Chuvash State Agrarian University, 2020. - P. 346-351.
10. Khvatov, V. A. Features of the anatomy of the biliary system of the liver of a cat of the Persian breed / V. A. Khvatov, N. V. Zelenevsky, D. V. Vasiliev // Current state and prospects for the development of veterinary and zootechnical science: Proceedings of the All-Russian Scientific and practical conference with international participation, Cheboksary, October 29, 2020. - Cheboksary: Chuvash State Agrarian University, 2020. - P. 342-346.

УДК 612.128:577.152.321:636.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.155

## ПОИСК РЕФЕРЕНТНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ ОБЩЕЙ И ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ АМИЛАЗЫ У ЛОШАДЕЙ

*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 статистической обработки массива данных по результатам исследования двух биохимических показателей – общей и панкреатической амилазы. Актуальность данного исследования заключается в том, что тест-система для определения активности панкреатической амилазы у животных разработана и введена в клиническую практику относительно недавно. В связи с этим в литературе отсутствуют данные о референтных интервалах по данному показателю у лошадей. Вначале проводили оценку каждой выборки на нормальность распределения. После этого в каждом массиве данных было удаляли статистические выбросы по методу Тьюки. Затем в оставшемся массиве данных вычисляли 2,5 и 97,5 процентиля. Их значения и явились границами референтных интервалов. По итогам проведённых исследований было установлены нормативные пределы для общей амилазы – от 13,5 до 135,0 МЕ/л и панкреатической амилазы – от 8,5 до 40,2 МЕ/л. Показатель активности панкреатической амилазы является мало распространённым биохимическим маркером, особенно у лошадей, поэтому результаты проведённых в рамках данной статьи исследований могут быть использованы, как справочный материал при формировании бланков биохимических результатов, а также выявления случаев патологических процессов в поджелудочной железе.

**Ключевые слова:** лошади, сыворотка крови, общая амилаза, панкреатическая амилаза, референтный интервал, статистическая обработка.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ветеринарное обслуживание лошадей неммыслимо без использования методов лабораторной диагностики. В частности, биохимические, гематологические, эндокринологические исследования крови применяется достаточно широко. В научной литературе имеется большое количество результатов исследований,

представленных в формате  $M \pm m$ , однако данных по референтным интервалам можно найти не по всем используемым сегодня параметрам [1, 2]. В частности, нетрудно найти сведения о нормативных значениях таких показателей, как общий белок, глюкоза, кальций и других показателей рутинной лабораторной диагностики. При введении в перечень исследований новых маркеров встаёт вопрос о вычислении для них референт-



ных интервалов.

Для выявления референтных интервалов показателей лабораторных исследований, согласно рекомендациям Международной федерации клинической химии (IFCC) достаточно использование выборки, состоящей из 120 здоровых пациентов, из которых рассчитывается 95% доверительный интервал согласно формуле [3, 4, 5]:

$$X_{\text{ср.}} = \pm 1,96 \times SD$$

Где  $X_{\text{ср.}}$  – среднегрупповое значение,  
 $SD$  – стандартное отклонение.

Этот метод подходит для выборки с нормальным гауссовским распределением.

Поскольку доподлинно не известно, все ли участники данной выборки являются абсолютно здоровыми и не имеют каких-либо непрогнозируемых отклонений, то целесообразно применять методики, направленные на удаление из массива выбросов показателей. Для этого применяется метод Тьюки по которому вначале рассчитываются первый и третий квартили в выборке ( $Q_1$  и  $Q_3$ ). Затем рассчитываются нижняя (1) и верхняя (2) граница Тьюки согласно формулам [6, 7]:

$$Q_1 - 1,5 \times IQR \quad (1)$$

$$Q_3 + 1,5 \times IQR \quad (2),$$

где  $Q_1$  и  $Q_3$  – значения первого и третьего квартиля, соответственно,

$IQR$  – межквартильный интервал ( $Q_3 - Q_1$ ).

Метод Тьюки применяется и в тех случаях, когда выборка содержит менее 120 вариантов и не имеет нормального распределения.

Для определения нормальности выборки используют программные продукты «Statistika» и SPSS, однако существуют и более простые способы оценки массива данных. Так, можно использовать функции пакета Excel для вычисления среднего значения, моды и медианы. Если эти величины незначительно отличаются друг от друга, то считается, что у данной выборки нормальное распределение. Также вычисляется эксцесс, значение которого при нормальном распределении должно быть равно нулю [8].

Существует ещё более простой тест проверки выборки на нормальность – это построение гистограммы в Excel; эта функция стала доступной в программном пакете Microsoft office 365 в операционной системе Windows 10. Как известно, нормальное распределение выборки выстраивается в виде куполообразного графика (гистограммы), что соответствует гауссовскому распределению.

В арсенале ветеринарных биохимических лабораторий появился новый тест, разработанный российской компанией «Диакон-Вет» – панкреатическая амилаза. Данная тест-система имеет важное диагностическое значение, так как позволяет подтвердить или исключить патологию поджелудочной железы при повышении активности общей сывороточной альфа-амилазы [9]. Как известно, в общей пул сывороточной амилазной активности вносит вклад не только фермент поджелудочной железы, но и слюнных

желез [10, 11], поэтому для диагностики панкреатита важное значение имеет активность панкреатического изофермента. Принцип обоих методов заключается в гидролизе сывороточной альфа-амилазой субстрата 4,6-этилен-(G7)-*p*-нитрофенил-(G1)- $\alpha$ ,D-мальтогептозид на фрагменты, которые расщепляются  $\alpha$ -гликозидазой до глюкозы и окрашенного *p*-нитрофенола. Скорость нарастания последнего отражает активность амилазы. При определении панкреатической амилазы в субстратно-буферную смесь дополнительно вводят моноклональные антитела к слюнной амилазе, за счёт чего амилазная активность будет проявляться только за счёт панкреатического изофермента.

В задачу наших исследований вошло вычисление границ референтных интервалов для показателей активности общей и панкреатической амилазы у лошадей.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для решения поставленной задачи нами была проведена обработка результатов биохимических исследований от 171 взрослых лошадей разных возрастов – от 4 до 29 лет. Из данной выборки у всех животных было проведено исследование общей амилазы, из них у 71 животного была определена активность панкреатической амилазы. Для обработки результатов по каждому показателю была проведена оценка нормальности выборки двумя способами – путём вычисления моды, медианы и эксцесса, а также построение гистограммы. После этого по методу Тьюки были удалены статистические выбросы, в оставшемся массиве данных вычисляли 2,5 и 97,5 процентиля; их значения и служили границами референтных интервалов.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Вначале нами была произведена оценка выборки на соответствие нормальности распределения, чтобы выбрать способ расчёта референтных интервалов. В таблице 1 представлена общая характеристика каждой выборки.

В таблице 2 показаны результаты вычисления в каждой выборке показателей среднего значения, моды, медианы и эксцесса.

Как показывают результаты сравнения значений моды, медианы со средним, а также показатель эксцесса, выборка по каждому биохимическому показателю не имеет нормального распределения. Что касается общей амилазы, то мы видим, что показатели моды и медианы совпадают между собой, но они на 23,5% отличаются от среднегруппового значения, а также эксцесс не равен нулю.

О том же свидетельствует и характер гистограмм, в каждой из которых вместо куполообразного графика определяется одностороннее смещение влево, что характерно как для показателя активности общей, так и панкреатической амилазы. Таким образом, для расчёта референтных интервалов нами был выбран способ отсеивания статистических выбросов по методу Тьюки с последующим расчётом 2,5 и 97,5 процентиля.

Для вычисления нижней и верхней границ Тьюки использовали формулы (1) и (2), соответственно.

Таблица 1.

## Фактические интервалы в каждой выборке

Показатели	Общая амилаза, МЕ/л	Панкреатическая амилаза, МЕ/л
Количество вариант	171	71
Нижняя граница выборки	10,0	5,7
Верхняя граница выборки	262,8	104,9

Таблица 2.

## Результаты вычисления моды, медианны и эксцесса

Показатели	Значения	
	Общая амилаза	Панкреатическая амилаза
Среднее	66,54	22,92
Мода	53,90	8,50
Медиана	53,90	17,0
Эксцесс	2,7	9,5

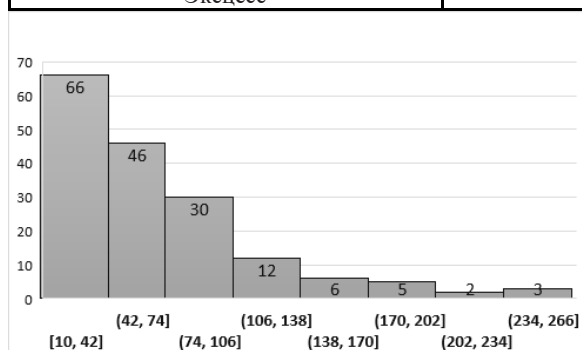


Рисунок 1. Гистограмма, описывающая распределение показателя общей амилазы у лошадей.

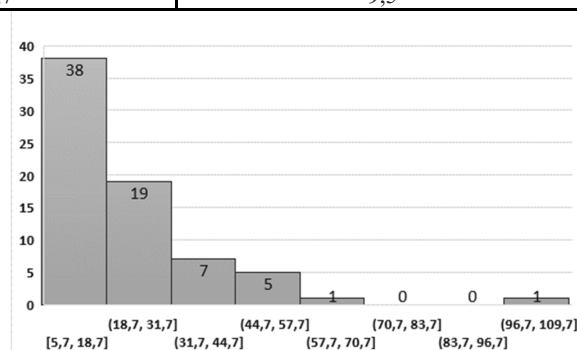


Рисунок 2. Гистограмма, описывающая распределение показателя панкреатической амилазы у лошадей.

Таблица 3.

## Результаты вычисления нижней и верхней границ Тьюки по показателям активности общей и панкреатической амилазы.

Показатели	Нижняя граница Тьюки	Верхняя граница Тьюки
Активность общей амилазы	-50,5	159,7
Активность панкреатической амилазы	-8,5	48,3

Таблица 4.

## Значения 2,5 и 97,5 перцентилей в выборке по общей и панкреатической амилазе

Значение перцентилей в выборке	2,5%	97,5%
Показатель активности общей амилазы, МЕ/л	13,5	135,0
Показатель активности панкреатической амилазы, МЕ/л	8,5	40,2

В таблице 3 представлены результаты вычисления границ Тьюки для общей и панкреатической амилазы.

В результате из выборки по общей амилазе было исключено 12 значений от 161,8 до 262,8 МЕ/л, а по панкреатической амилазе исключили 5 результатов от 51,0 до 104,9 МЕ/л.

Так как по определению результаты исследования биохимических параметров крови находятся в диапазоне положительных чисел, то дальнейшая обработка проводилась в рамках интервала 0 – 161,7 МЕ/л для общей амилазы и 0 – 48,3 МЕ/л для панкреатической амилазы. Следующим этапом работы было вычисление 2,5 и 97,5 перцентилей.

Результаты вычисления данных показателей представлены в таблице 4.

Таким образом, по итогам статистической обработки представленной выборки значений показателей общей и панкреатической амилазы для взрослых лошадей установлены следующие

референтные интервалы:

Общая амилаза – от 13,5 до 135,0 МЕ/л

Панкреатическая амилаза – от 8,5 до 40,2 МЕ/л.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Полученные результаты позволили определить с помощью надёжного математического метода референтные интервалы для показателей общей и панкреатической амилазы. В настоящее время ветеринарные лаборатории предоставляют нормативные значения для многих показателей рутинного биохимического анализа, в том числе для общей амилазы. Учитывая тот факт, что активность панкреатической амилазы является мало распространённым биохимическим маркером, особенно у лошадей, можно сказать, что результаты проведённых в рамках данной статьи исследования могут быть использованы, как справочный материал при формировании бланков биохимических результатов, а также выявления случаев па-

тологических процессов в поджелудочной железе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленок, Ю. К. Применение статистики в диссертациях по ветеринарии / Ю. К. Коваленок, А. П. Курдеко, Л. Ю. Карпенко // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 56-60. – EDN ULGMAP.
2. Казакова, М.А. Референсные интервалы при применении современных гематологических анализаторов / М.А. Казакова, С.А. Луговская // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – №9, С. 10-12.
3. Katayev, A. Establishing reference intervals for clinical laboratory test results. Is there a better way? / A. Katayev [et al.] // Am. J. Clin. Pathol. – 2010 – № 133 – P. 180–186.
4. Архипкин, А. А. Методика расчета референтных интервалов лабораторных показателей на примере фетальных белков / А. А. Архипкин, О. В. Лянг, А. Г. Кочетов // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2014. – № 3(47). – С. 23-25. – EDN SNWLMN.
5. ГОСТ Р 53022.3-2008 «Технологии лабораторные клинические. Требования к качеству клинических лабораторных исследований. Ч. 3 Правила оценки клинической информативности лабораторных тестов». – М.: Стандартинформ, 2009 – 22 с.
6. Петрова, О.В. Референтные интервалы количества

лейкоцитов в крови и лейкоцитарной формулы у взрослого населения при применении автоматического гематологического анализатора Sysmex xt 2000i / О.В. Петрова, Г.Р. Шабанова, Т.Г. Егорова// Гематология и трансфузиология. 2016. №3. С. 153-156.

7. Defining, establishing, and verifying reference intervals in the clinical laboratory: approved guideline. CLSI C28-A3. Wayne: Clinical Laboratory Standards Institute; 2008. – 59 p.
8. Зинюк, О. В. Проверка выборки на нормальность и расчет корреляционного отношения в среде MS Excel и VBA / О.В. Зинюк // Статистика и экономика. – 2011. – №5. – С.109-114.
9. Клиническая биохимия в диагностике болезней лошадей / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, А. И. Козицына, В. В. Крюкова ; Карпенко Л. Ю., Бахта А. А., Козицына А. И., – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – 65 с. – EDN ZEUHLV.
10. Андреева, А. Б. Особенности белкового обмена у жеребых кобыл / А. Б. Андреева, А. А. Бахта, Л. Ю. Карпенко // Иппология и ветеринария. – 2011. – № 2 (2). – С. 13-16. – EDN PIBHWV.
11. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. – 1-е, Новое. – Санкт-Петербург : Издательство Лань, 2015. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-1823-7. – EDN VLRGZT.

## SEARCH FOR REFERENCE INTERVALS OF TOTAL AND PANCREATIC AMYLASE ACTIVITY IN HORSES

*Svetlana V. Vasilieva, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7324-6250  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

This article presents the results of statistical processing of a data array based on the results of a study of two biochemical parameters - total and pancreatic amylase. The relevance of this study lies in the fact that a test system for determining the activity of pancreatic amylase in animals has been developed and introduced into clinical practice relatively recently. In this regard, there are no data in the literature on reference intervals for this indicator in horses. First, each sample was evaluated for normal distribution. After that, statistical outliers were removed from each dataset using Tukey's method. The 2.5 and 97.5 percentiles were then calculated in the remaining data set. Their values were the boundaries of the reference intervals. Based on the results of the studies, normative limits were set for total amylase - from 13.5 to 135.0 IU / l and pancreatic amylase - from 8.5 to 40.2 IU / l. The indicator of pancreatic amylase activity is a rare biochemical marker, especially in horses, so the results of the studies carried out in this article can be used as reference material in the formation of forms of biochemical results, as well as in the detection of cases of pathological processes in the pancreas.

**Key words:** horses, blood serum, total amylase, pancreatic amylase, reference interval, statistical processing.

## REFERENCES

1. Kovalenok, Yu. K. Application of statistics in dissertations in veterinary medicine / Yu. K. Kovalenok, A. P. Kurdeko, L. Yu. Karpenko // International Veterinary Bulletin. - 2015. - No. 2. - P. 56-60. – EDN ULGMAP.
2. Kazakova M.A. Reference intervals in the use of modern hematology analyzers / M.A. Kazakova, S.A. Lugovskaya // Clinical laboratory diagnostics. - 2014. - No. 9, S. 10-12.
3. Katayev, A. Establishing reference intervals for clinical laboratory test results. Is there a better way? / A. Katayev [et al.] // Am. J. Clin. Pathol. – 2010 – № 133 – P. 180–186.
4. Arkhipkin, A. A., Lyang, O. V., Kochetov, A. G. Method for calculating the reference intervals of laboratory parameters on the example of fetal proteins // Bulletin of the Russian Military Medical Academy. - 2014. - No. 3 (47). - S. 23-25. – EDN SNWLMN.
5. GOST R 53022.3-2008 “Laboratory clinical technologies. Requirements for the quality of clinical laboratory research. Part 3 Rules for assessing the clinical information content of laboratory tests. - M.: Standartinform, 2009 – 22 p.
6. Petrova, O.V. Reference intervals for the number of leukocytes in the blood and the leukocyte formula in the adult population when using the automatic hematology

analyzer Sysmex xt 2000i / O.V. Petrova, G.R. Shabanova, T.G. Egorova// Hematology and transfusiology. 2016. №3. pp. 153-156.

7. Defining, establishing, and verifying reference intervals in the clinical laboratory: approved guideline. CLSI C28-A3. Wayne: Clinical Laboratory Standards Institute; 2008. – 59 p.
8. Zinyuk, O.V. Checking the sample for normality and calculating the correlation ratio in MS Excel and VBA / O.V. Zinyuk // Statistics and Economics. - 2011. - No. 5. - P.109-114.
9. Clinical biochemistry in the diagnosis of diseases of horses / L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta, A. I. Kozitsyna, V. V. Kryukova; Karpenko L. Yu., Bakhta A. A., Kozitsyna A. I., - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. – 65 p. – EDN ZEUHLV.
10. Andreeva, A. B. Features of protein metabolism in foal mares / A. B. Andreeva, A. A. Bakhta, L. Yu. Karpenko // Hippology and veterinary medicine. - 2011. - No. 2(2). - P. 13-16. – EDN PIBHWV.
11. Konopatov, Yu. V. Biochemistry of animals / Yu. V. Konopatov, S. V. Vasilyeva. - 1st, New. - St. Petersburg: Lan Publishing House, 2015. - 176 p. – ISBN 978-5-8114-1823-7. – EDN VLRGZT.

## ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПЕПТИДНЫХ БИОРЕГУЛЯТОРОВ НА ЭКСПРЕССИЮ РЕЦЕПТОРОВ Т-ЛИМФОЦИТОВ ПОРОСЯТ К ЭРИТРОЦИТАМ БАРАНА В НАГРУЗОЧНЫХ ТЕСТАХ *IN VITRO*

Крячко Оксана Васильевна, д-р.ветеринар.наук, проф., [orcid.org/0000-0002-8996-8522](https://orcid.org/0000-0002-8996-8522)  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

### РЕФЕРАТ

Для выявления функционального резерва иммунокомпетентных клеток у больных поросят и прогноза назначения иммуномодуляторов были проведены нагрузочные тесты розеткообразования с синтетическими пептидными биорегуляторами тимоген и синтетический пентапептид костного мозга (СПКМ). Также нагрузочные тесты были проведены в группах животных в лечении которых применялись вышеуказанные препараты. В результате исследований установлено, что в течении острой бронхопневмонии критическим периодом в отношении активации иммунокомпетентных клеток являются 14-е сутки. Применение иммуномодуляторов в лечении бронхопневмонии позволяют избежать падения активности Т-лимфоцитов в этот период, причем в большей степени влияет на активацию Т-лимфоцитов тимоген, использованный в составе комплексной терапии больных животных.

**Ключевые слова:** поросята, бронхопневмония, Т-лимфоциты, рецепторы, розеткообразование, иммуномодуляторы.

### ВВЕДЕНИЕ

Физиологическая активность клетки (её поверхностный рецепторный и антигенный состав и степень функциональной активности) обусловлена, с одной стороны, этапом дифференцировки клетки, с другой – степенью её активации, которая зависит от потребностей всей системы, в которой клетка существует [4]. Различные воздействия на клетки могут существенно изменять обнаружение рецепторов. Некоторые авторы сообщают, что инкубация клеток с различными веществами оказывает влияние на способность взаимодействия клеток с моноклональными антителами, митогенами и т.д. [5,7].

Использование нагрузочных тестов в клинической иммунологии позволяет решить вопрос о резервных возможностях иммунокомпетентных клеток при различных заболеваниях и использовании конкретных препаратов, оказывающих иммуномодулирующее действие [5].

Целью исследования являлось выявление функционального резерва иммунокомпетентных клеток у больных острой бронхопневмонией поросят в динамике заболевания и прогноза назначения иммуномодуляторов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были проведены нагрузочные тесты розеткообразования с синтетическими пептидными биорегуляторами тимоген и синтетический пентапептид костного мозга (СПКМ). Аналогично нагрузочные тесты были проведены с выделенными Т-лимфоцитами из крови животных в лечении которых применялись вышеуказанные препараты.

В качестве модели для изучения экспрессии рецепторов Т-лимфоцитов использовали кровь от 3,5 месячных поросят крупной белой породы, больных бронхопневмонией. Животные содержались в условиях свинокмплекса на стандартном рационе и подбирались для исследований по 6 голов в каждую группу по принципу аналогов (порода, живая масса, общее развитие). 1я - 3я

группы - больные, 4-я - клинически здоровые, в дальнейшем именуемые «интактные». Поросятам 1-й группы проводили антибиотико- и витаминотерапию по схеме хозяйства в течение 15 суток, подопытная 1 – дополнительно к схеме лечения 1-й группы вводили однократно внутримышечно тимоген, подопытная 2 – дополнительно к схеме лечения 1-й группы вводили однократно внутримышечно СПКМ. Пробы крови отбирали у поросят из орбитального венозного синуса до лечения и спустя 1, 2 и 3 недели после его начала. Определение содержания розеткообразующих лимфоцитов с эритроцитами барана (Е-РОЛ) проводили по экспресс-методике [5]. Индекс сдвига вычисляли по соотношению количества розеткообразующих Т-лимфоцитов в пробах без и с добавлением иммуномодуляторов.

Результаты обрабатывали статистически с использованием пакета прикладных программ для персонального компьютера, с определением стандартных показателей -  $M \pm m$ , достоверность различий оценивали с помощью критерия t Стьюдента.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований мы установили, что в начале заболевания у больных животных внесение испытуемых иммуномодуляторов для инкубации в тесте розеткообразования с эритроцитами барана приводило к увеличению рецепторных возможностей Т-лимфоцитов – индекс сдвига во всех случаях был выше единицы (1,08±0,07 ед. (тест с тимогеном) и 1,11±0,09 ед. (тест с СПКМ)). Спустя 7 суток после начала лечения во всех группах также поддерживался показатель индекса сдвига выше или на уровне единицы: 1,16±0,15 ед. (тест с тимогеном), 1,15±0,18 ед. (тест с СПКМ) – контрольная группа; 1,07±0,08 ед. (тест тимогеном), 1,02±0,09 ед. (тест с СПКМ) – группа в лечении животных применяли тимоген; 1,05±0,07 ед. (тест с тимогеном) и 1,07±0,06 ед. (тест с СПКМ) – группа животных, которым вводили СПКМ. Однако спустя 14 суток в группе контрольных животных в культуре клеток *in vitro* наметилась



тенденция к снижению экспрессии рецепторов Т-лимфоцитов – индекс сдвига после обработки клеток иммуномодуляторами снизился до  $0,71 \pm 0,08$  ед. (тест с тимогеном) и  $0,97 \pm 0,09$  ед. (тест с СПКМ).

В группе поросят, в лечении которых применяли в составе комплексной терапии тимоген (подопытная 1), экспрессия рецепторов Т-лимфоцитов поддерживалась на уровне единицы и спустя 7 и 14 суток после начала лечения (рис.1) в отличие от группы животных в лечении которых применяли СПКМ (подопытная 2) (рис.2). У животных этой группы в образцах крови с внесенными иммуномодуляторами для инкубации способность к розеткообразованию у Т-лимфоцитов снижалась. Индекс сдвига снижался до  $0,95 \pm 0,12$  ед. (тест с тимогеном) и  $0,89 \pm 0,09$  ед. (тест с СПКМ) в обозначенный период наблюдений.

В группе контрольных животных спустя 21 сутки после начала лечения отмечалась тенденция к увеличению количества Т-лимфоцитов, способных к розеткообразованию. Индекс сдвига при обработке клеток тимогеном составил  $1,23 \pm 0,07$  ед., при внесении в культуру клеток СПКМ  $1,18 \pm 0,15$  ед.

Таким образом, при проведении нагрузочных тестов с инкубацией иммунокомпетентных клеток с иммуномодуляторами можно выявить функциональные резервы, обоснованность назначения (применения) препаратов, критические сроки в динамике течения заболевания.

Критический период в течении острой брон-

хопневмонии при традиционном лечении – это 14-е сутки заболевания. В группе контрольных животных резко снизилось количество Т-лимфоцитов с активными рецепторами. Применение в лечении иммуномодуляторов, особенно тимогена, позволило избежать такого резкого снижения активных к розеткообразованию Т-лимфоцитов [1].

На основании полученных результатов можно рекомендовать применение иммуномодуляторов в начале заболевания и в период реконвалесценции, так как в разгар болезни при традиционной терапии установлено снижение количества Т-лимфоцитов с активными рецепторами [2,3,8].

При сравнении синтетических иммуномодуляторов предпочтительно для стимуляции активности Т-лимфоцитов использовать тимоген, так как именно его применение способствовало поддержанию рецепторных возможностей клеток на протяжении всего периода наблюдений в течение 21 суток - индекс сдвига в пробах при инкубации с иммуномодуляторами был в пределах единицы [6].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Критический период по состоянию рецепторной активности Т-лимфоцитов в течении острой бронхопневмонии при традиционном лечении – это 14-е сутки заболевания.

С целью активации экспрессии рецепторов Т-лимфоцитов можно рекомендовать в составе комплексной терапии острой бронхопневмонии применение иммуномодуляторов больным животным в начале заболевания и в период реконвалесценции.

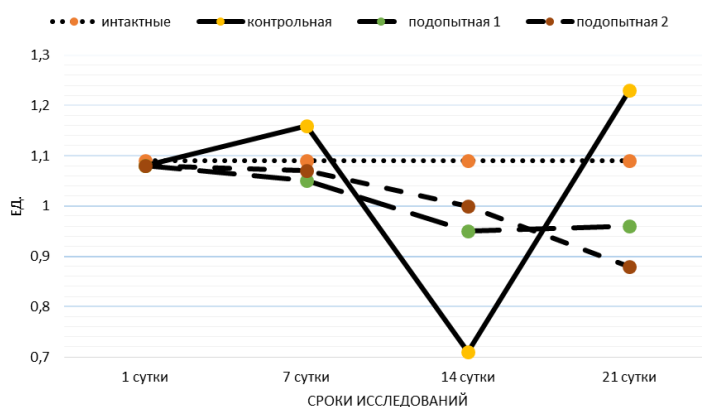


Рисунок 1. Экспрессия рецепторов Т-лимфоцитов крови поросят при внесении в культуру клеток тимогена.

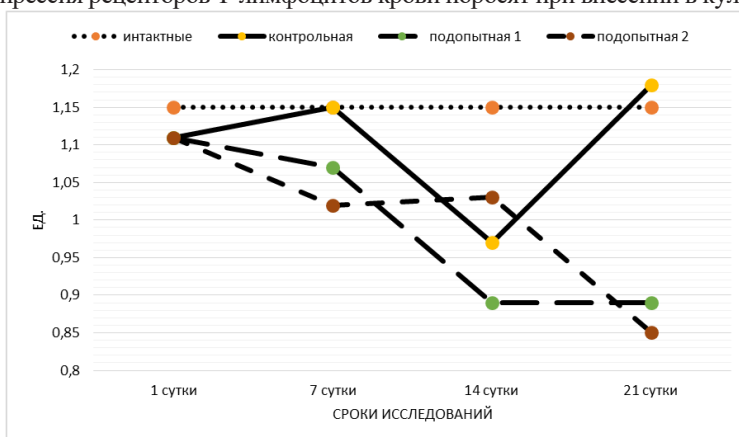


Рисунок 2. Экспрессия рецепторов Т-лимфоцитов крови поросят при внесении в культуру клеток СПКМ.

Предпочтительно для стимуляции активности Т-лимфоцитов использовать тимоген, так как именно его применение способствовало поддержанию рецепторных возможностей клеток на протяжении всего периода наблюдений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Крячко, О. В. Неспецифическая бронхопневмония поросят. Особенности патогенеза / О. В. Крячко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – 98 с. – ISBN 978-5-6045491-0-0. – EDN ZFUJSJ.
2. Крячко, О. В. Экспрессия рецепторов лимфоцитов и нейтрофилов крови поросят при острой бронхопневмонии / О. В. Крячко // Медицинская иммунология. – 2017. – Т. 19. – № 5. – С. 425. – EDN ZBFHXX.
3. Крячко, О. В. Применение пептидных биорегуляторов при бронхопневмонии поросят / О. В. Крячко // Ветеринария. – 2003. – № 11. – С. 45-49. – EDN OFSRTB.

4. Лебедев, К.А. Иммунограмма в клинической практике/ К.А. Лебедев, И.Д. Понякина // М.: Наука, 1990. - 224 с.

5. Лебедев К.А. Иммунная недостаточность (выявление и лечение). / К.А.Лебедев, И.Д. Понякина// М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Издательство НГМА, 2003. – 443 с.

6. Лютинский, С. И. Основные направления применения тимогена в ветеринарии / С. И. Лютинский, О. В. Крячко, В. С. Смирнов // Медицинская иммунология. – 2004. – Т. 6. – № 3-5. – С. 455. – EDN YKJCTR.

7. Фрейдлин И.С. Иммунная система и ее дефекты: Руководство для врачей. / И.С. Фрейдлин// СПб.: НТФФ “Полисан, 1998. - 113 с.

8. Kryachko, O. V. Some facts of the pathogenesis of bronchopneumonia in piglets / O. V. Kryachko // Clujul Medical. – 2017. – Vol. 90. – No S5. – P. 38. – EDN ZJBBXF

## THE EFFECT OF SYNTHETIC PEPTIDE BIOREGULATORS ON THE EXPRESSION OF PIGLET T-LYMPHOCYTE RECEPTORS TO SHEEP ERYTHROCYTES *IN VITRO* LOADING TESTS

*Oksana V. Kryachko, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-8996-8522  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

To identify the functional reserve of immunocompetent cells in sick piglets and to predict the appointment of immunomodulators, rosette formation loading tests with synthetic peptide bioregulators thymogen and synthetic bone marrow pentapeptide (SPCM) were performed. Also, loading tests were carried out in groups of animals in the treatment of which the above drugs were used. As a result of studies, it was found that during acute bronchopneumonia, the 14th day is the critical period for the activation of immunocompetent cells. The use of immunomodulators in the treatment of bronchopneumonia allows to avoid a drop in the activity of T-lymphocytes during this period, and to a greater extent affects the activation of T-lymphocytes by thymogen used as part of the complex therapy of sick animals.

**Key words:** piglets, bronchopneumonia, T-lymphocytes, receptors, rosette formation, immunomodulators.

## REFERENCES

1. Kryachko, O.V. Nonspecific bronchopneumonia in piglets. Features of pathogenesis / O. V. Kryachko. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - 98 p. – ISBN 978-5-6045491-0-0. – EDN ZFUJSJ.
2. Kryachko, O. V. Expression of receptors of lymphocytes and neutrophils in the blood of piglets in acute bronchopneumonia / O. V. Kryachko // Medical Immunology. - 2017. - T. 19. - No. 5. - P. 425. - EDN ZBFHXX.
3. Kryachko, O. V. The use of peptide bioregulators in bronchopneumonia in piglets / O. V. Kryachko // Veterinary. - 2003. - No. 11. - P. 45-49. – EDN OFSRTB.
4. Lebedev, K.A. Immunogram in clinical practice / K.A.

Lebedev, I.D. Ponyakina // M.: Nauka, 1990. - 224 p.

5. Lebedev K.A. Immune deficiency (detection and treatment). / K.A. Lebedev, I.D. Ponyakina // M.: Medical Book, N. Novgorod: NGMA Publishing House, 2003. - 443 p.

6. Lyutinsky, S.I., Kryachko, O.V., and Smirnov, V.S. The main directions of thymogen application in veterinary medicine // Medical Immunology. - 2004. - T. 6. - No. 3-5. - P. 455. - EDN YKJCTR.

7. Freidlin I.S. The immune system and its defects: A guide for physicians. / I.S. Freidlin // St. Petersburg: NTFP “Polisan”, 1998. - 113 p.

8. Kryachko, O. V. Some facts of the pathogenesis of bronchopneumonia in piglets / O. V. Kryachko // Clujul Medical. - 2017. - Vol. 90.-No S5. – P. 38. – EDN ZJBBXF.

УДК 637.56.075:639.211.3.043

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.161

## РЕЗУЛЬТАТЫ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БИОПРОБ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*ONCHORYNCHUS MYKISS*) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «SMARTBIOTIC»

*Карпенко Лариса Юрьевна, д-р.биол.наук, профессор, orcid.org/0000-0002-2781-5993*

*Бахта Алеся Александровна, канд.биол.наук, доц., orcid.org/0000-0002-5193-2487*

*Иванова Катерина Петровна, orcid.org/0000-0002-5776-0225*

*Полистовская Полина Александровна, orcid.org/0000-0003-1977-0913*

*Орлова Диана Александровна, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-8163-8780*

*Калюжная Тамара Васильевна, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-8682-1840*

*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

## РЕФЕРАТ

Рыба и рыбная продукция являются скоропортящимися продуктами. Поэтому, при несоблюдении условий выращивания, приготовления, хранения и транспортировки повышается риск обсеменения рыбы микроорганизмами. При сомнении в степени свежести рыбы по органолептическим показателям

проводят лабораторные исследования, одним из которых является бактериоскопия мазков-отпечатков биопроб, применяемое в случаях подозрения обсеменения рыбы микроорганизмами. Оценку результатов бактериологического исследования проводят по интенсивности окраски и количеству кокков, палочек в приготовленных мазках-отпечатках.

Бактериологическое исследование мазков-отпечатков мышечной ткани рыб проводилось на базе лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «СПбГУВМ» по общепринятым методикам в соответствии с ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Сущность бактериологического исследования заключается в том, что на предметных стеклах делают два мазка-отпечатка, препараты подсушивают на воздухе, фиксируют трехкратным проведением над пламенем спиртовки и окрашивают по Грамму. Просматривают несколько полей зрения и подсчитывают среднеарифметическое число микробов в одном поле зрения.

**Ключевые слова:** радужная форель, ветеринарно-санитарная экспертиза, «SmartBiotic», кормовые добавки, гуминовые кислоты, мазки-отпечатки.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Рыба – скоропортящийся продукт, для которого необходимы особые условия хранения и транспортировки. При нарушении данных условий, повышается возможность обсеменения рыбы микроорганизмами. В опубликованных ранее статьях на тему биологически активных добавок, используемых для улучшения качества и увеличения количества продукции, не раз говорилось о том, что они могут оказывать благоприятное воздействие организм животных [4,5,11,12]. Также, стоит упомянуть о благоприятном воздействии некоторых биодобавок на иммунную систему животных, что в дальнейшем будет оказывать влияние на продуктивность и другие зоотехнические параметры [1,9,10,11]. Анализ влияния внешней среды как на крупных животных, так и на рыб, является актуальным направлением исследований [2,3]. Поэтому, цель нашего исследования заключалась в проведении бактериологического исследования мазков-отпечатков биопроб сеголеток радужной форели при применении препарата «SmartBiotic».

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

На начальном этапе исследования было сформировано три группы сеголеток радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) [6,7,8] по методу параналогов: группа №1 – контроль, группа №2 и группа №3 – подопытные. В контрольной группе препарат «SmartBiotic» не задавался. Подопытная группа №2 получала препарат в концентрации 0,15%, подопытная группа №3 – в дозе 0,25%. Все три исследуемые группы выращивались в трёх разных бассейнах.

Бактериологическое исследование мазков-отпечатков мышечной ткани рыб проводилось на базе лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «СПбГУВМ» по общепринятым методикам в соответствии с ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Сущность бактериологического исследования заключается в том, что на предметных стеклах делают два мазка-отпечатка: один – из поверхностных слоев мускулатуры, расположенных под кожей, второй – из глубоких слоев мускулатуры, находящихся около позвоночного хребта. Препараты подсушивают на воздухе, фиксируют трехкратным проведением над пламенем спиртовки и окрашивают по Грамму. Просматривают несколько полей зрения и подсчитывают

среднеарифметическое число микробов в одном поле зрения.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

Оценку результатов бактериологического исследования проводили по интенсивности окраски и по количеству микроорганизмов в мазках-отпечатках. Свежая рыба не будет содержать микрофлоры или могут встретиться единичные кокки, палочки. Препарат из свежей рыбы будет плохо окрашиваться, на стекле незаметно остатков разложившейся ткани. У рыбы сомнительной свежести в мазках из поверхностных слоев мускулатуры находят по 30 - 50 диплококков или диплобактерий, а в мазках из глубоких слоев – 10 -20 микроорганизмов. Такой препарат будет окрашен удовлетворительно, на стекле ясно заметны распавшиеся ткани мяса. У несвежей рыбы в мазках из поверхностных слоев мускулатуры обнаруживают более 60 микроорганизмов, преимущественно палочек, в мазках из глубоких слоев – более 30. Препарат окрашен сильно, на стекле много распавшейся ткани.

При микроскопии мазков - отпечатков установили, что в контрольной биопробе радужной форели содержится до 30 палочек и кокков, и присутствуют следы распада мышечной ткани, препараты окрашены сильно, что говорит о порче рыбы. При микроскопии мазков-отпечатков подопытной группы №2 и группы №3 встречаются единичные кокки и палочки, и отсутствуют следы распада мышечной ткани. Сами препараты плохо окрашены, что говорит о свежести рыбы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При анализе полученных данных бактериологического исследования мазков отпечатков можно сделать вывод, что применение препарата «SmartBiotic» в концентрациях 0,15% и 0,25% влияет на качество и безопасность получаемой продукции, тем самым препятствуя развитию бактериологического обсеменения рыбной продукции. Поэтому, данный препарат может быть рекомендован для применения в рыбоводстве, так как он влияет на качество и безопасность продукции.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Кинаревская, К. П. Видовые особенности уровня бактерицидной активности сыворотки крови животных при беременности / К. П. Кинаревская, П. А. Полистовская // Знания молодых

для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 22–23 ноября 2018 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – С. 103-104.

2. Desquamation of Intestinal Epithelium as Indicator of Toxicosis in Fish / P. A. Polistovskaya, L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta [et al.] // International scientific and practical conference "Agro-SMART - Smart solutions for agriculture" (Agro-SMART 2018), Tyumen, 16–20 июля 2018 года. – Tyumen: Atlantis Press, 2018. – P. 569-573.

3. Клинико-гематологическая картина при энтерите у телят / В. А. Трушкин, С. В. Васильева, Г. С. Никитин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 101-103.

4. Трушкин, В. А. Клинико-биохимическое обоснование использования пробиотика "Авена" при энтерите у телят: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Трушкин Вячеслав Александрович. – Санкт-Петербург, 2011. – 156 с.

5. Динамика ферментативной активности сыворотки крови перепелов при применении различных кормовых добавок / С. В. Васильева, Н. В. Пилаева, В. А. Трушкин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 235-237.

6. Котова, А. В. Заимствования из современных языков в Латинской ветеринарной терминологии / А. В. Котова // Актуальные вопросы аграрной науки : Материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20–21 октября 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 518-520.

7. Латинский язык: грамматические основы терминообразования : Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлени-

ям подготовки 36.05.01 -Ветеринария (специалитет), 36.03.01 -Ветеринарно-санитарная экспертиза (бакалавриат). – Санкт-Петербург : ООО "Издательство "ЛЕМА", 2018. – 46 с.

8. Котова, А. В. Эпонимы в ветеринарной терминологии / А. В. Котова // Экология языка: южно-российский опыт межкультурной коммуникации : сборник статей II Южнороссийской научно-практической конференции, Краснодар, 15 декабря 2020 года. – Краснодар: Краснодарский государственный институт культуры, 2020. – С. 71-76.

9. Влияние препарата "гулимкар" на бактерицидную активность крови и фагоцитарную активность лейкоцитов крыс на фоне рентгеновского облучения / Р. Х. Талыбов, Р. О. Васильев, Н. Ю. Югатов, В. Н. Гапонова // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству : материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах, Ижевск, 12–15 февраля 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 130-133. – EDN AAYNFH.

10. Анализ показателей лизоцимной активности сыворотки крови радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) при применении препарата "Smartbiotic" / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Иванова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 140-142. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.140.

11. Влияние биокорректора "ВитоЛАД" на ветеринарно-санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Кинаревская // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 78-84. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2018.4.78.

12. Оценка эффективности применения лечебно-профилактического препарата "Биококтейль-НК" в рационах цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Кинаревская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 104-109. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.2.104.

#### RESULTS OF BACTERIOLOGICAL TESTS OF RAINBOW TROUT (*ONCHORHYNCHUS MYKISS*) BIOASSAY WHEN USING THE DRUG "SMARTBIOTIC"

Larisa Yu. Karpenko, *Dr.habil of Biological Sciences, Professor, orcid.org/0000-0002-2781-5993*

Alesia A. Bakhta, *Ph.D. of Biological Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-5193-2487*

Katerina P. Ivanova, *orcid.org/0000-0002-5776-0225*

Polina A. Polistovskaya, *orcid.org/0000-0003-1977-0913*

Diana A. Orlova, *Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8163-8780*

Tamara V. Kaluzhnaya, *Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8682-1840*

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

Fish and fish products are perishable products. Therefore, if the conditions of cultivation, preparation, storage and transportation are not observed, the risk of contamination of fish with microorganisms increases. In case of doubt about the degree of freshness of fish according to organoleptic indicators, laboratory tests are carried out, one of which is bacterioscopy of smears-prints of bioassays, used in cases of suspected contamination of fish with microorganisms. The evaluation of the results of the bacteriological study is carried out by the intensity of coloring and the number of cocci, sticks in the prepared smears-prints.

Bacteriological tests of smears-prints of fish muscle tissue was carried out on the basis of the laboratory of the Department of Veterinary and Sanitary Examination of the Federal State Budgetary Educational Institution "SPbGUVM" according to generally accepted methods in accordance with the "On the safety of fish and fish products". The essence of bacteriological research lies in the fact that two smears are made on the slides, the preparations are dried in the air, fixed with a triple holding over the flame of an alcohol lamp and stained by Gram. They view several fields of vision and calculate the arithmetic mean number of microbes in one field of view.



**Key words:** rainbow trout, veterinary and sanitary examination, "smartbiotic", feed additives, humic acids, smears-prints.

#### REFERENCES

1. Kinarevskaya, K.P. Specific features of the level of bactericidal activity of animal blood serum during pregnancy / K.P. Kinarevskaya, P.A. Polistovskaya // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country: materials of the international scientific conference of students, graduate students and young scientists, St. Petersburg, November 22–23, 2018. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2018. - S. 103-104.
2. Desquamation of Intestinal Epithelium as Indicator of Toxicosis in Fish / P. A. Polistovskaya, L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta [et al.] // International scientific and practical conference "Agro-SMART - Smart solutions for agriculture" (Agro-SMART 2018), Tyumen, July 16–20, 2018. - Tyumen: Atlantis Press, 2018. - P. 569-573.
3. Clinical and hematological picture in enteritis in calves / V. A. Trushkin, S. V. Vasilyeva, G. S. Nikitin [et al.] // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2016. - No. 4. - S. 101-103.
4. Trushkin, V. A. Clinical and biochemical substantiation of the use of the probiotic "Avena" in enteritis in calves: specialty 06.02.01 "Diagnosis of diseases and therapy of animals, pathology, oncology and morphology of animals": dissertation for the degree of candidate of veterinary sciences / Trushkin Vyacheslav Alexandrovich. - St. Petersburg, 2011. - 156 p.
5. Vasilyeva S.V., Pilaeva N.V., Trushkin V.A. [et al.] Dynamics of enzymatic activity of quail blood serum when using various feed additives // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - 2015. - No. 3. - P. 235-237.
6. Kotova, A. V. Borrowings from modern languages in Latin veterinary terminology / A. V. Kotova // Topical issues of agricultural science: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, October 20–21, 2021. - Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University. P.A. Stolypin, 2021. - S. 518-520.
7. Latin language: grammatical foundations of term formation: Educational and methodological manual for students studying in the areas of training 36.05.01 - Veterinary (specialty), 36.03.01 - Veterinary and sanitary examination (bachelor's degree). - St. Petersburg: Publishing House "LEMA", 2018. - 46 p.
8. Kotova, A. V. Eponyms in veterinary terminology / A. V. Kotova // Ecology of language: South Russian experience of intercultural communication: collection of articles of the II South Russian scientific and practical conference, Krasnodar, December 15, 2020. - Krasnodar: Krasnodar State Institute of Culture, 2020. - P. 71-76.
9. Talybov R.Kh., Vasiliev R.O., Yugatova N.Yu., Gaponova V.N. Influence of the drug "tulimkar" on the bactericidal activity of blood and phagocytic activity of leukocytes of rats on the background of X-ray irradiation // Agrarian science - agricultural production: materials of the International Scientific and Practical Conference: in 3 volumes, Izhevsk, February 12–15, 2019 / Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Izhevsk State Agricultural Academy, 2019. - P. 130-133. – EDN AAYNFH.
10. Analysis of indicators of lysozyme activity of blood serum of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) when using the drug "Smartbiotic" / L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta, K. P. Ivanova [et al.] // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - P. 140-142. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.140.
11. Glaskovich M.A., Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Kinarevskaya K.P. Effect of the VitoLAD biocorrector on the veterinary and sanitary indicators of broiler meat // International Veterinary Bulletin. - 2018. - No. 4. - S. 78-84. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2018.4.78.
12. Glaskovich M.A., Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Kinarevskaya K.P. Evaluation of the effectiveness of the use of the therapeutic and prophylactic drug "Biococktail-NK" in the diets of broiler chickens // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2018. - No. 2. - S. 104-109. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.2.104.

УДК: 611.127:611.132.2:636.2-053

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.164

## УНИКАЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА У ТЕЛЕНКА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

*Хватов Виктор Александрович, канд. ветеринар. наук, [orcid.org/0000-0001-5799-0816](https://orcid.org/0000-0001-5799-0816)  
Щипакин Михаил Валентинович, д-р. ветеринар. наук, доц., [orcid.org/0000-0002-2960-3222](https://orcid.org/0000-0002-2960-3222)  
Былинская Дарья Сергеевна, канд. ветеринар. наук, доц., [orcid.org/0000-0001-9997-5630](https://orcid.org/0000-0001-9997-5630)  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

Сердце быка домашнего, как и у других жвачных, по данным отечественных и зарубежных авторов имеет левовенечный тип кровоснабжения, что обуславливается доминированием левой коронарной артерии над правой в отношении васкуляризируемой ими площадью и диаметром поперечного сечения. У двухмесячного теленка черно-пестрой породы в кровоснабжении сердца принимала участие только правая коронарная артерия, в то время как левая коронарная артерия полностью отсутствовала. В связи с этим целью нашего исследования явилось – изучить особенности васкуляризации левого желудочка сердца теленка черно-пестрой породы при правовенечном типе кровоснабжения. В качестве материала для исследования послужил труп теленка черно-пестрой породы в возрасте двух месяцев. Методами для исследования послужили тонкое анатомическое препарирование и изготовление слепков сосудов сердца с применением латекса. По результатам исследования установлено, что несмотря на отсутствие левой коронарной артерии, правая коронарная артерия у двухмесячного теленка черно-пестрой породы в нескольких областях сердца имеет очень схожую вариативность ветвления. В связи с этим можно предполагать о достаточном уровне компенсации кровоснабжения левого желудочка сердца у данного теленка. Определено, что магистральные ветви правой коронарной артерии, васкуляризи-

рующие левый желудочек, у изучаемого теленка в своей топографии имеют частые S-образные изгибы и рассыпной тип деления, что может увеличивать риски коронарных патологий сердца. Полученные данные подтверждают высокую степень вариативности коронарных артерий у животных в независимости от их вида и породы. Результаты исследования могут быть использованы ветеринарными специалистами, как вариант анатомического развития венечных артерий сердца у сельскохозяйственных животных и возможной их вариативности.

**Ключевые слова:** правая коронарная артерия, сердце, левый желудочек, теленок, васкуляризация.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Сердце быка домашнего, как и у других жвачных, по данным отечественных и зарубежных авторов имеет левовенечный тип кровоснабжения, что обуславливается доминированием левой коронарной артерии над правой в отношении васкуляризуемой ими площадью и диаметром поперечного сечения [1-3]. При этом в проанализированных нами научных работах нередко упоминается о достаточно высокой вариативности ветвления коронарных артерий у различных видов и пород животных, а также у отдельных особей [4-6]. Проводя исследования по изучению анатомо-топографической закономерности ветвления коронарных артерий сердца у крупного рогатого скота, нами был обнаружен достаточно редко встречающийся тип кровоснабжения сердца. У двухмесячного теленка черно-пестрой породы в кровоснабжении сердца принимала участие только правая коронарная артерия, в то время как левая коронарная артерия полностью отсутствовала. В связи с этим целью нашего исследования явилось – изучить особенности васкуляризации левого желудочка сердца теленка черно-пестрой породы при правовенечном типе кровоснабжения.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводилось на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный ветеринарный университет ветеринарной медицины». В качестве материала для исследования послужил труп теленка черно-пестрой породы в возрасте двух месяцев, падший от незаразных болезней невыясненной этиологии из частного фермерского хозяйства Ленинградской области. Перед проведением исследования исключались патологии дыхательной и сердечно-сосудистой систем путем вскрытия и осмотра органокомплекса грудной полости [7].

Методами для исследования послужили тонкое анатомическое препарирование и изготовление слепков сосудов сердца с применением латекса [8,9].

Кадаверный материал разогревали в водяной бане при температуре 30-35°C. После чего путем тонкого анатомического препарирования сердце извлекалось из грудной полости, и осуществлялся доступ к устьям коронарных артерий. После фиксирования венозного катетера шовным материалом к окружающим тканям, было произведено заполнение артериального русла сердца латексом. Далее трупный материал погружали в 10% раствор формалина на несколько суток для полной фиксации латекса в просветах сосудов [10]. После чего сердце подвергалось тонкому анатомическому препарированию и коррозионной обработке гидроокиси натрия для изучения его коронарного русла.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Сердце исследуемого нами двухмесячного теленка черно-пестрой породы васкуляризуется только правой коронарной артерией, которая отходя от своего устья по рассыпному типу деления сразу разветвляется на правую окружную артерию, правую межжелудочковую артерию и собственно правую коронарную артерию.

При изучении кровоснабжения левого желудочка у изучаемой особи мы установили, что правая окружная артерия, отходя от правой коронарной артерии направляется по венечной борозде, где доходит до левой поверхности сердца, до левой межжелудочковой (паракопальной) борозды. В данной области она дихотомически разделяется на паракопальную артерию, которая, соответственно, располагается в одноименной борозде и достигает верхушки сердца, и левую окружную артерию. Последняя, в свою очередь, поднимается по паракопальной борозды до основания сердца и вновь погружается в область венечной борозды (рисунок 1).

Паракопальная артерия по-своему ходу отдает слабую проксимальную ветвь миокарда левого желудочка, которая васкуляризирует среднюю треть стенки левого желудочка в области паракопальной борозды. После этого паракопальная артерия отдает две средние ветви миокарда левого желудочка. Одна из них у двухмесячного теленка черно-пестрой породы развита слабо и кровоснабжает схожую область с проксимальной ветвью. Вторая же средняя миокарда левого желудочка доходит до дистальной трети левой поверхности стенки левого желудочка и по-своему ходу отдает ветви второго и третьего порядка. После этого паракопальная артерия отдает две дистальные ветви миокарда левого желудочка. Первая дистальная ветвь идет параллельно второй средней ветви миокарда левого желудочка и доходит до дистальной трети левой поверхности стенки левого желудочка и по-своему ходу отдает ветви второго и третьего порядка. После ответвления указанных ветвей паракопальная артерия направляется вместе со второй дистальной ветвью миокарда левого желудочка в область верхушки сердца, где они разделяются на ветви второго и третьего порядка и анастомозируют с противоположными ветвями правой коронарной артерии. Также паракопальная артерия отдает в толщу межжелудочковой перегородки несколько слабо развитых ветвей (рисунок 1).

Левая окружная артерия, отходя от правой окружной артерии, дихотомически отдает левую диагональную артерию и проксимальную ветвь миокарда левого желудочка. Левая диагональная артерия направляется в сторону заднелевой поверхности сердца, и своими ветвями васкуляри-

зирует проксимальную и по большей части среднюю трети заднелевой поверхности стенки левого желудочка. Проксимальная ветвь миокарда левого желудочка является очень сильно развитым сосудом в отличии от второй проксимальной ветви, отходящей от паракопальной артерии. Данная ветвь спускается до дистальной трети стенки левого желудочка и васкуляризирует на все своем протяжении левую поверхность средней трети левого желудочка, а также левую и заднелевую поверхности дистальной трети его стенки (рисунок 1).

Левая окружная артерия у изучаемой особи, отдав вышеуказанные ветви, поднимается до основания сердца между артериальным конусом правого желудочка и левым сердечным ушком, образует S-образный изгиб и погружается в венечную борозду. В данном месте у животных чаще всего наблюдается разделение левой коронарной артерии на окружную и паракопальную артерии. Левая окружная артерия у изучаемого теленка по-своему ходу в паракопальной и венечной бороздах отдает от восьми до десяти левых ветрикулярных ветвей. Данные ветви кровоснабжают проксимальную треть стенки левого желудочка с его левой и задней поверхности.

В области типичного отхождения левой коронарной артерии от устья аорты левая окружная артерия у исследуемого двухмесячного теленка черно-пестрой породы отдает ветвь, которой мы дали название – артерия левого предсердия. Данная магистраль образует S-образный изгиб, после чего огибает артериальный конус левого желудочка. Она отдает в сторону левого сердечного ушка до трех левых ушковых ветвей, которые кровоснабжают его стенку (рисунок 2).

Также от артерии левого предсердия отходит в сторону полулунного клапана аорты и артериального конуса левого желудочка до трех левых конусных ветвей, а в сторону стенки левого предсердия три левые предсердные ветви. Данные сосуды кровоснабжают область полулунного клапана аорты и правую стенку правого предсердия соответственно. Дойдя до области правого сердечного ушка, артерия левого предсердия отдает конечную ветвь, которая его и васкуляризирует (рисунок 2).

Отдав левые ветрикулярные ветви, левая окружная артерия достигает заднюю поверхность стенки левого желудочка, где по рассыпному типу деления отдает левую ветрикулярную ветвь, каудальную артерию миокарда левого желудочка и общий ствол левой ушковой артерии и правой ветрикулярной ветви (рисунок 3).

Левая ветрикулярная ветвь кровоснабжает среднюю треть заднелевой поверхности стенки левого желудочка. Отойдя от устья левой окружной артерии, и на всем своем протяжении, она отдает от пяти до семи ветвей второго порядка.

Следующей от левой окружной артерии отходит каудальная артерия миокарда левого желудочка, которая достигает дистальной трети и на своем пути отдает в сторону заднелевой поверхности сердца до трех ветвей второго порядка. Данная артерия кровоснабжает заднелевую по-

верхность стенки левого желудочка, а также проникает вглубь его миокарда и васкуляризирует внутренние структуры полости левого желудочка.

Заключительным сосудом, отходящим от левой окружной артерии у двухмесячного теленка черно-пестрой породы является общий ствол левой ушковой артерии и правой ветрикулярной ветви. Данный сосуд, отойдя от левой окружной артерии, через 0,31 см отдает правую ветрикулярную ветвь. Последняя, в свою очередь, направляется в сторону заднелевой поверхности сердца и проникает в толщу миокарда левого желудочка, где кровоснабжает его внутренние структуры. На уровне дистальной трети стенки левого желудочка данная артерия истончается, отдавая ветви второго и третьего порядка.

После чего общий ствол левой ушковой артерии и правой ветрикулярной ветви становится левой ушковой артерией, которая отдает левую анастомотическую ветвь, а также несколько слабых левых ветрикулярных ветвей и две левые предсердные ветви. Левая анастомотическая ветвь направляется параллельно венечной борозде и своими ветвями анастомозирует с противоположными ветвями правой коронарной артерии. Отдав вышеперечисленные ветви, левая ушковая артерия входит в состав левого сердечного ушка, где разветвляется в толще его стенки.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам исследования установлено можно сделать следующие выводы:

Несмотря на отсутствие левой коронарной артерии, правая коронарная артерия у двухмесячного теленка черно-пестрой породы в нескольких областях сердца имеет очень схожую вариативность ветвления. В связи с этим можно предполагать о достаточном уровне компенсации кровоснабжения левого желудочка сердца у данного теленка.

Магистральные ветви правой коронарной артерии, васкуляризирующие левый желудочек, у изучаемого теленка в своей топографии имеют частые S-образные изгибы и рассыпной тип деления, что может увеличивать риски коронарных патологий сердца.

Установлено наличие артерии левого предсердия, огибающей область полулунного клапана аорты, которая чаще всего отсутствует у телят при развитой левой коронарной артерии.

Межжелудочковая перегородка со стороны левого желудочка имеет достаточно слабые источники васкуляризации, получая артериальную кровь только от ветвей паракопальной артерии.

Полученные данные подтверждают высокую степень вариативности коронарных артерий у животных в независимости от их вида и породы. Результаты исследования могут быть использованы ветеринарными специалистами, как вариант анатомического развития венечных артерий сердца у сельскохозяйственных животных и возможной их вариативности.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Зеленецкий, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального



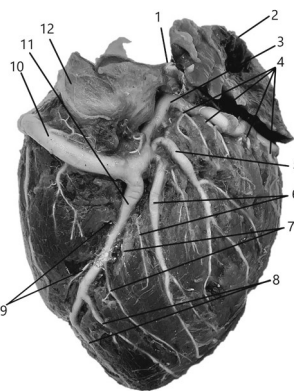


Рисунок 1. Левая поверхность сердца теленка черно-пестрой породы: 1 – луковица аорты; 2 – левое сердечное ушко; 3 – левая окружная артерия; 4 – левые вентрикулярные ветви; 5 – левая диагональная артерия; 6 – проксимальные ветви миокарда левого желудочка; 7 – проксимальные ветви миокарда левого желудочка; 8 – проксимальные ветви миокарда левого желудочка; 9 – ветви миокарда правого желудочка; 10 – правая окружная артерия; 11 – паракональная артерия; 12 – артериальный конус правого желудочка.

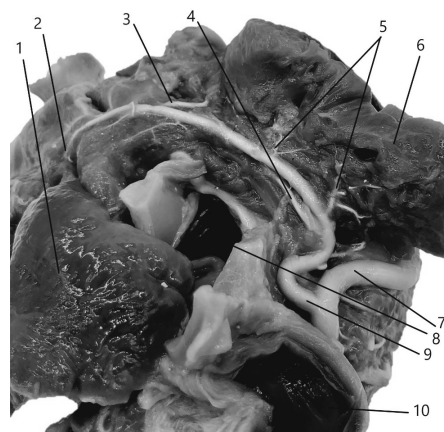


Рисунок 2. Основание сердца теленка черно-пестрой породы: 1 – правое сердечное ушко; 2 – правая ушковая ветвь; 3 – левая предсердная ветвь; 4 – левая конусная ветвь; 5 – левые ушковые ветви; 6 – левое сердечное ушко; 7 – левая окружная артерия; 8 – луковица аорты; 9 – артерия левого предсердия; 10 – артериальный конус правого желудочка.

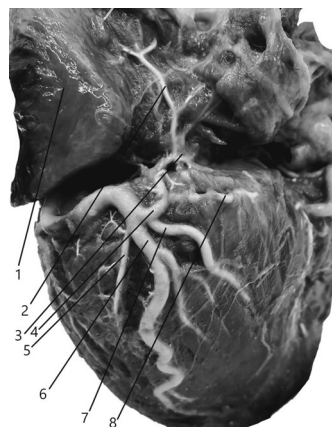


Рисунок 3. Задняя поверхность сердца теленка черно-пестрой породы: 1 – правое сердечное ушко; 2,4 – левая ушковая артерия; 3 – левая предсердная ветвь; 5 – левая вентрикулярная ветвь; 6 – каудальная артерия миокарда левого желудочка; 7 – правая вентрикулярная ветвь; 8 – левая анастомотическая ветвь.

образования / Н. В. Зеленецкий, А. П. Васильев, Л. К. Логинова. – 3-е издание, стереотипное. – Москва: Академия, 2010. – 468 с.

2. Зеленецкий, Н. В. Практикум по ветеринарной анатомии: Учебное пособие для студентов ВУЗов / Н. В. Зеленецкий, А. А. Стекольников, К. В. Племяшов. Том 3. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2005. – 132 с.

3. Anatomical and topographic features of lymphatic outflow of the heart in an Anglo-Nubian / S. Melnikov, M. Shchipakin, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3120.

4. Былинская, Д. С. Правая коронарная артерия сердца кошки породы Мейн-кун / Д. С. Былинская, С. С. Глушенок, С. И. Мельников // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 95-98.

5. Мельников, С. И. Кровоснабжение предсердий кошки британской короткошерстной породы / С. И. Мельников // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 373-377.

6. Тарасевич, В. Н. Анатомио-топографические особенности сердца байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 1(35). – С. 115-116.

7. 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.

8. 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.

9. Методика изучения артериального русла птиц / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 34-36.

10. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol.

#### A UNIQUE CASE OF BLOOD SUPPLY OF THE LEFT VENTRICLE OF THE HEART OF A BLACK MOTTLE CALF

Viktor A. Khvatov, PhD of veterinary sciences, [orcid.org/0000-0001-5799-0816](https://orcid.org/0000-0001-5799-0816)  
Daria S. Bylinskaya, PhD of Veterinary Sciences, Docent, [orcid.org/0000-0001-9997-5630](https://orcid.org/0000-0001-9997-5630)



The heart of a domestic bull, like that of other ruminants, according to domestic and foreign authors, has a left-coronary type of blood supply, which is caused by the dominance of the left coronary artery over the right one in relation to the area vascularized by them and the cross-sectional diameter. In a two-month-old Black-and-White calf, only the right coronary artery took part in the blood supply to the heart, while the left coronary artery was completely absent. In this regard, the purpose of our study was to study the features of the vascularization of the left ventricle of the heart of a Black-and-White breed calf with a right-sided type of blood supply. The corpse of a black-and-white calf at the age of two months served as a material for the study. The methods for the study were fine anatomical preparation and making casts of heart vessels using latex. According to the results of the study, it was found that despite the absence of the left coronary artery, the right coronary artery in a two-month-old Black-and-White calf in several areas of the heart has a very similar branching variability. In this regard, we can assume a sufficient level of compensation for the blood supply to the left ventricle of the heart in this calf. It was determined that the main branches of the right coronary artery, which vascularize the left ventricle, in the studied calf in their topography have frequent S-shaped bends and loose type of division, which can increase the risk of coronary heart pathologies. The data obtained confirm the high degree of variability of coronary arteries in animals, regardless of their species and breed. The results of the study can be used by veterinary specialists as a variant of the anatomical development of the coronary arteries of the heart in farm animals and their possible variability.

**Key words:** right coronary artery, heart, left ventricle, calf, vascularization.

#### REFERENCES

1. Zelenevsky, N. V. Anatomy and physiology of animals: a textbook for students of educational institutions of secondary vocational education / N. V. Zelenevsky, A. P. Vasiliev, L. K. Loginova. – 3rd edition, stereotypical. - Moscow: Academy, 2010. - 468 p.
2. Zelenevsky, N. V. Workshop on veterinary anatomy: a textbook for university students / N. V. Zelenevsky, A. A. Stekolnikov, K. V. Plemyashov. Volume 3. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2005. - 132 p.
3. Anatomical and topographic features of lymphatic outflow of the heart in an Anglo-Nubian / S. Melnikov, M. Shchipakin, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. - 2022. - Vol. 36. - No S1. – P. 3120.
4. Bylinskaya, D.S. Right coronary artery of the heart of a Maine Coon cat / D.S. Bylinskaya, S.S. Glushonok, S.I. Melnikov // Legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 3. - P. 95-98.
5. Melnikov, S. I. Atrial blood supply of a British Shorthair cat / S. I. Melnikov // Collection of scientific papers of the twelfth international interuniversity conference on clinical veterinary medicine in the Partners format: conference materials, Moscow, November 17–18, 2022. - Moscow: Agricultural technologies, 2022. - P. 373-377.
6. Tarasevich, V. N. Anatomical and topographic features of the heart of the Baikal seal / V. N. Tarasevich, N. I. Ryadinskaya // Hippology and veterinary medicine. - 2020. - No. 1 (35). - S. 115-116.
7. Glushonok, S. S. Morphology of the lungs of the Dorper sheep breed at the stages of postnatal ontogenesis / S. S. Glushonok, M. V. Shchipakin // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2019. - No. 2. - P. 134-136.
8. Zelenevsky, N.V., Bylinskaya, D.S., and Shedko, V.V., Original injection technique for the arterial system of the Eurasian lynx, Hippology and Veterinary Medicine. - 2012. - No. 1(3). - S. 148-151.
9. Prusakov A. V., Shchipakin M. V., Virunen S. V. [et al.] Methodology for studying the arterial bed of birds // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2017. - No. 1. - P. 34-36.
10. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. - 2022. - Vol. 36. - No S1. – P. 3689.

**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**

# ИЗ ИСТОРИИ ВЕТЕРИНАРИИ

УДК: 378.096.6:616-07"452.1"

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.169

## КАФЕДРЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ В ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ» 100 ЛЕТ

*Ковалев Сергей Павлович, д-р.ветеринар.наук, проф., orcid.org/0000-0001-9130-164X  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье прослеживается информация о сотрудниках кафедры клинической диагностики с момента ее образования в 1922 году до настоящего времени. Отражены основные научные достижения, имеющие значение для ветеринарии продуктивных и домашних животных.

**Ключевые слова:** история ветеринарии, клиническая диагностика.

Кафедра клинической диагностики в Петроградском ветеринарном институте была организована профессором **Антонином Васильевичем Синевым**, и с 1922 года по 1941 год он являлся её заведующим. В этот период А.В. Синевым принимал активное участие в организации учебного процесса, создании учебников, составлении учебных программ и пособий, справочников по клинической диагностике и терапии. Его учебник по клинической диагностике и монография по исследованию крови и мочи не одно десятилетие служили основным руководством для сотрудников и ветеринарных врачей. А.В. Синевым опубликованы многочисленные работы по вопросам гематологии и исследования мочи, исследованию сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, получению и исследованию ликвора, а также по изучению ряда внутренних незаразных и инфекционных заболеваний.

В период эвакуации института во время Великой Отечественной войны с 1942 по 1945 год существовала объединенная кафедра клинической диагностики и терапии внутренних болезней домашних животных, заведующим которой являлся доцент **Василий Александрович Сироткин**. Он был заведующим кафедрой клинической диагностики после возвращения вуза в Ленинград с 1945 по 1953 год, а затем с 1956 по 1959 год. Профессором В.А. Сироткиным были проведены исследования морфологического состава крови при паратифе телят, инфекционной анемии лошадей, по диагностике сердечно-сосудистых заболеваний и болезней печени, использованию в диагностике заболеваний сердца метода электрокардиографии и по другим вопросам клинической диагностики и терапии.

С 1953 по 1956 годы кафедрой руководил профессор **Николай Романович Семушкин**. Профессор Н.Р. Семушкин будучи ректором института, несмотря на большую загруженность административной работой, много занимался на кафедре по разработке методики преподавания клинической диагностики студентам ветеринарных факультетов и ветврачам – слушателям факультета усовершенствования. На кафедре в это время разрабатываются методы исследования

сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения, совершенствуются методы электрокардиографии, флебографии, создается классификация дыхательных шумов.

В период с 1960 по 1962 годы заведующим кафедрой был профессор **Кальр Курбанович Мовсум-Заде**. Он проводил большую работу по применению белковых гидролизатов при различных заболеваниях у животных и для стимуляции их роста. Разрабатывались функциональные методы диагностики мочевой системы у животных. Им изучено клиническое проявление у крупного рогатого скота таких заболеваний как пиелонефрит, гломерулонефрит и уроцистит.

В 1962 году руководство кафедрой было передано профессору **Алексею Мироновичу Смирнову**, которую он возглавлял в течение 21 года. За время его работы на кафедре были выполнены фундаментальные исследования в области ветеринарной гастроэнтерологии. Одновременно он внес большой вклад в область медицинской гастроэнтерологии, разработав методику промышленного производства натурального желудочного сока лошадей, востребованного гуманной медициной. Руководя кафедрой, Алексей Миронович сумел не только организовать учебный процесс на высоком методическом уровне, но и создал для своих сотрудников благоприятные условия для плодотворной научной работы, основал свою большую научную школу, под его руководством были выполнены и защищены 15 кандидатских диссертаций. Профессор А.М. Смирнов принадлежит к числу выдающихся методистов. Он организовал авторских коллектив, создавший действующие на протяжении 25 лет учебники и практикумы по клинической диагностике, сумев привлечь для этой цели не только сотрудников кафедры, но и ведущих клиницистов вузов страны.

С 1983 по 1989 годы кафедрой руководил доцент **Владимир Сергеевич Кондратьев**. В этот период времени продолжает работать авторский коллектив, совершенствующий учебники и практикумы по клинической диагностике. Под его руководством аспирантами были защищены три кандидатских диссертации.

В период с 1989 по 2000 г. кафедрой заведо-

вал профессор **Геннадий Леонидович Дугин**. Профессором Г.Л. Дугиным совместно с другими ветеринарными специалистами впервые расшифрована причина массовых артритов у новорожденных телят, обусловленных хламидиозом, и разработаны меры профилактики этого заболевания. Под руководством профессора Г.Л. Дугина аспирантами были защищены кандидатские диссертации: в 1986 году С.Х.Икаевым, в 2000 году Е.М. Рукавишниковой, а в 2001 году - Л.А. Кудесовым. В это время М.Ф. Васильевым и С.П. Ковалевым выполнены и успешно защищены докторские диссертации.

В 2000 году кафедру возглавил профессор **Михаил Федорович Васильев**. Под его руководством аспирантами был выполнен целый ряд исследований по изучению иммунной системы у молодняка сельскохозяйственных животных и путях коррекции выявленных нарушений.

С 2004 года кафедру возглавляет доктор ветеринарных наук, профессор **Сергей Павлович Ковалев**. На кафедре активно продолжается методическая работа, за это время с участием сотрудников кафедры был издан «Практикум по клинической диагностике болезней животных» (2004 г., соавторы – Г.Л. Дугин, М.Ф. Васильев, С.П. Ковалев), которому по результатам Всероссийского конкурса «Аграрная учебная книга» в 2005 году присуждено звание победителя. В 2006 г. издан учебник «Клиническая диагностика с рентгенологией» (соавторы – М.Ф. Васильев, С.П. Ковалев). В 2014 г. издается «Клиническая диагностика внутренних болезней животных», учебник выдержал 5 изданий.

В настоящее время на кафедре постоянно осваиваются и совершенствуются различные методы диагностики заболеваний животных, сотрудники кафедры проводят большой объем научной, клинической и педагогической работы. Сотрудников кафедры отличает широкая биологическая эрудиция, системный клинический подход при рассмотрении каждого конкретного пациента, высокое педагогическое мастерство, основанное на большом клиническом опыте. Клинические исследования отличаются широким диапазоном охвата важнейших проблем кардиологии, пульмонологии, гастроэнтерологии, гепатологии, гематологии, внедрением новейших методов диагностики и лечения в клинике внутренних болезней у продуктивных и мелких домашних животных. В это время изучены этиологические факторы, патогенез и диагностика субклинической алиментарной остео дистрофии у высокопродуктивных коров в стойловый период и их лечение с использованием минерально-витаминной добавки. Изучены клинические, биохимические и патоморфологические изменения в организме высокопродуктивного крупного рогатого скота при гепатозе, определена распространенность и экономический ущерб от данной патологии, а так же проведена оценка возможности применения препаратов «Габивит-Se» и «Гепатоджект» в комплексе лечебно-профилактических мероприятий при гепатозе у коров. Проведены комплексные исследования по

изучению механизма нарушения водно-электролитного обмена в организме больных энтеритом телят, а так же оценка эффективности применения жидкой бактериальной закваски «Авена» в комплексе лечебно-профилактических мероприятий при энтерите у телят в раннем постнатальном периоде; изучалась эффективность использования лиофильно высушенной формы пробиотического препарата на основе штамма бактерий *Enterococcus faecium* L-3 для лечения и профилактики энтерита у телят. В условиях промышленного кролиководства выполнена работа по изучению у кроликов, находящихся на откорме, этиопатогенетических аспектов анемии, а также разработаны способы коррекции эритропоза. Показана эффективность визуальных методов (включая термографию и сонографию) в комплексе с лабораторной диагностикой ранней патологии сухожильно-связочного аппарата конечностей лошадей, а также проведен контроль эффективности лечения. С использованием ЭКГ и сонографического исследования проводится анализ распространенности болезней сердца у служебных собак, включая дилатационную кардиомиопатию, установлены этиология и характер изменений миокарда у собак, предложены методы контроля и профилактики данной патологии.

Продолжая традиции кафедры, сотрудниками решаются проблемы диагностики, клиники и лечения животных с патологией незаразной этиологии. Ведутся работы по разработке методов адекватной терапии, внедряются новые методы медикаментозного и немедикаментозного лечения больных животных. Наряду с традиционными направлениями учебной и научной деятельности, активизировались исследования по особенностям нарушения обмена веществ, анемии и терапевтической помощи у мелкого рогатого скота в условиях промышленных предприятий.

В настоящее время коллектив кафедры представлен: проф. С.П. Ковалев, доцентами – П.С. Кисленко, В.А. Трушкин, Р.М. Васильев, А.А. Никитина и ассистентами – В.А. Коноплёв, А.В. Туварджиев, старший лаборант И.Ю. Хегай.

## **ЛИТЕРАТУРА.**

1. Воинова, А.А. Клинико-биохимическое обоснование применения препаратов «Гепатоджект» и «Габивит-Se» при гепатозе коров: дис. ... кандидата ветеринарных наук. СПб., 2017.- 180 с.
2. Ковалев, С.П. Анемия новорожденных телят: этиология, диагностика и профилактика: дис. ... доктора ветеринарных наук. СПб., 1999.- 276 с.
3. Ковалев, С.П. К столетию учителя / С.П.Ковалев/ Международный вестник ветеринарии. 2012. - № 4, С.61-62.
4. Ковалев, С.П. Кафедра клинической диагностики / С.П. Ковалев/ В кн.: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины- 210 лет- 2018.- С.110-117
5. Коноплёв, В.А. Визуальные методы диагностики в оценке патологий опорно-двигательного аппарата у лошадей: дис. ... кандидата ветеринарных наук. СПб., 2020.- 131 с.
6. Лебедев, М.Н. Лечебно – профилактическая

эффективность пробиотика на основе штамма *Enterococcus Faecium* 1-3 при энтерите телят: дис. ... кандидата ветеринарных наук. СПб., 2022.- 173 с.  
7. Овсянников, А.Г. Анемия кроликов (этиопатогенез, диагностика, лечение): дис. ... кандидата ветеринарных наук. СПб., 2020.- 173 с.  
8. Сергеев, М.Н. Диагностика морфофункциональ-

ных изменений миокарда у собак служебных пород при дилатационной кардиомиопатии: дис. ... кандидата ветеринарных наук. СПб., 2021.- 153 с.  
9. Трушкин, В.А. Клинико-биохимическое обоснование использования пробиотика «Авена» при энтерите телят: дис. ... кандидата ветеринарных наук. СПб., 2011.- 156 с.

## THE DEPARTMENT OF CLINICAL DIAGNOSTICS IN SAINT PETERSBURG STATE UNIVERSITY OF VETERINARY MEDICINE—100 YEARS

*Sergey P. Kovalev, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0001-9130-164X  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article traces information about the staff of the Department of Clinical Diagnostics from the moment of its formation in 1922 to the present. The main scientific achievements that are important for veterinary medicine of productive and domestic animals are reflected.

Continuing the traditions of the department, employees solve the problems of diagnosis, clinic and treatment of animals with pathology of non-contagious etiology. Work is underway to develop methods of adequate therapy, new methods of drug and non-drug treatment of sick animals are being introduced. Along with the traditional areas of educational and scientific activity, research has intensified on the characteristics of metabolic disorders, anemia and therapeutic assistance in small cattle in industrial enterprises.

**Key words:** history of veterinary medicine, clinical diagnostics.

### REFERENCES

1. Voinova, A.A. Clinical and biochemical substantiation of the use of drugs "Hepatoject" and "Gabivit-Se" in hepatitis of cows: dis. ... candidate of veterinary sciences. SPb., 2017.- 180 p.  
2. Kovalev, S.P. Anemia in newborn calves: etiology, diagnosis and prevention: dis. ...doctors of veterinary sciences. SPb., 1999.- 276 p.  
3. Kovalev, S.P. To the centenary of the teacher / S.P. Kovalev / International Veterinary Bulletin. 2012. - No. 4, S.61-62.  
4. Kovalev, S.P. Department of Clinical Diagnostics / S.P. Kovalev / In the book: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine - 210 years - 2018.- P.110-117.  
5. Konoplyov V.A. Visual diagnostic methods in the assessment of pathologies of the musculoskeletal system in

horses: dis. ... candidate of veterinary sciences. SPb., 2020.- 131 p.  
6. Lebedev, M.N. Therapeutic and prophylactic efficacy of a probiotic based on the *Enterococcus Faecium* 1-3 strain in calf enteritis: dis. ... candidate of veterinary sciences. SPb., 2022.- 173 p.  
7. Ovsyannikov A.G. Anemia in rabbits (etiopathogenesis, diagnosis, treatment): dis. ... candidate of veterinary sciences. SPb., 2020.- 173 p.  
8. Sergeev, M.N. Diagnosis of morphological and functional changes in the myocardium in dogs of service breeds with dilated cardiomyopathy: dis. ... candidate of veterinary sciences. SPb., 2021.- 153 p.  
9. Trushkin, V.A. Clinical and biochemical substantiation of the use of the probiotic "Avena" in enteritis of calves: dis. ... candidate of veterinary sciences. SPb., 2011.- 156 p.

УДК 619:930.85

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.171

## ИЗ ИСТОРИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОРТУГАЛИИ

*Ярошук Алина Игоревна, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0003-1811-6186  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

### РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются основные вехи становления высшего ветеринарного образования в Португалии с XIX века, когда появляется первое коллективное образование в области сельского хозяйства этой страны. Указаны предпосылки развития ветеринарии на западе Пиренейского полуострова и факторы, его сдерживающие. Показана значимость специального ветеринарного образования для обеспечения не только продовольственной безопасности страны, но и для развития науки в целом. Отмечены архивные данные о дисциплинах, изучаемых студентами в высших ветеринарных учебных заведениях в последние несколько столетий.

**Ключевые слова:** ветеринарное образование, ветеринария, институт, Португалия.

### ВВЕДЕНИЕ

Каждое государство нашей планеты имеет богатую историю, и в каждой стране население осваивало сельское хозяйство, приходя к необходимости сохранять и прумножать поголовье сельскохозяйственных животных, а следовательно, к необходимости воспитания собственных ветеринарных специалистов. На темпы развития ветеринарного образования оказывали влияние межгосударственные конфликты и смена властей страны, экономическая ситуация и

прочие факторы. Опыт становления высшего ветеринарного образования других стран, например, Португалии, не только может быть полезен для формирования современной международной нормативно-правовой базы и для улучшения взаимодействия отечественных ВУЗов с иностранными, но также может помочь тщательному планированию становления дальнейшего образования в нашей стране.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения материала были использованы



литературные и архивные источники зарубежных авторов на португальском и испанском языках.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Первое упоминание профессии «альвеитар», что означает «ветеринар», в Португалии зафиксировано в 1425 году, но несмотря на это, специального ветеринарного образования в Португалии не было вплоть до XIX века, в начале которого появляются идеи о создании научных образовательных учреждений в области ветеринарии. Первые попытки зарубежной стажировки специалистов были предприняты в 1819 году, но только в ноябре 1830 года в Лусе рядом с военной школой была создана военная ветеринарная школа по указу короля-регента Мигеля I. Школа подчеркивала значение ветеринарного врача для военных нужд, однако предполагалось «распространять знания в равной степени и на общественные нужды». Но практически сразу школа терпит упадок ввиду гражданских (мигелистских) войн 1823—1834 годов. Курс ветеринарии включал в себя 4 года обучения и следующие дисциплины: общая и описательная анатомия, физиология, «экстерьер», фармацевтика («аптечная и медицинские материалы»), гигиена, эпизоотология («эпизоотические болезни»), «наружная и внутренняя патология», «оперативная медицина» и клиническая диагностика. Школа показывает неудовлетворительные результаты и в 1836 году военный министр поручает Виану де Резенде осуществить педагогическую реформу школы. Заведение выходит из-под опеки военного ведомства и переименовывается в Национальную и Королевскую школу ветеринарного сельского хозяйства [3,5].

В 1855 году школа была интегрирована в существовавший ранее сельскохозяйственный институт, образуя смешанный курс ветеринарии и агрономии. Специалисты-выпускники института не только работали на фермах, но и внедряли основы ветеринарно-санитарной экспертизы в Португалии, например, работая при бойне, особенно после утверждения в 1857 году «Положения о муниципальной и санитарной полиции», которое принуждало производить убой животных только на государственной бойне после тщательного предубойного осмотра животных.

Также выпускники института работали при созданной в 1885 году первой национальной микробиологической лаборатории (современный «*Instituto Bacteriológico de Câmara Pestana*» – исследовательское учреждение, специализирующееся в области микробиологии, Лиссабон), в которой была усовершенствована методика туберкулинизации животных и произведены первые в Португалии вакцины против бешенства и эмкара [4].

В 1886 году группа ученых, включающая Э.Наваро, Ф.Лапу и А. Гальярдини, осуществляет ряд реформ в ветеринарном образовании, начинающихся с преобразования сельскохозяйственного института в Институт сельского хозяйства и ветеринарии, продолжающихся административным делением территории Португалии на 12 областей, в которых создавались «Консультативные советы по ветеринарному здоровью», открывая не только

рабочие места для выпускников, но и по сути образуя субъектовую ветеринарную службу [3]. С этого момента ветеринарное образование начинает распространяться по территории страны, например, открывается «практическая центральная сельскохозяйственная школа» в Коимбре, «Практическая школа сельского хозяйства» в Визеу, «Практическая школа производства молочной продукции» в Каштелу-де-Пайва.

Однако, стремительное развитие образования в области ветеринарии в Португалии было омрачено сменой Э.Наваро, когда занявший его место Э. де Брито, желая продемонстрировать свою значимость, отменяет реформы успешного 1886 года, что приводит к реструктуризации и упразднению многих кафедр института, сокращению срока обучения до трех лет, а также к тому, что Ветеринарный госпиталь Лиссабона переходит в подчинение военному министерству, а бактериологическая лаборатория под генеральное управление сельского хозяйства. И сразу за этими действиями, издает указ о возвращении к административному делению, упразднив районное деление на 12 областей. Естественно, ветеринарные врачи и преподаватели были категорически не согласны с такими действиями. Сложившееся во времена руководства Э. де Брито положение дел пытается поправить министерство общественных работ, торговли и промышленности в лице Б.Мачадо и Х.Рибейро. Появляется Управление сельскохозяйственных служб, давшее работу 36 ветеринарным специалистам, разрабатываются новые учебные планы для института, восстанавливаются некоторые кафедры, например, эпизоотологии. В последующие года появляются новые преподаватели и профессора на кафедре паразитологии (И.Борхес) и на кафедре экстерьера (М. ду Вале) [2,5].

Спустя несколько лет вышеупомянутый Б. Мачадо способствует переименованию учебного заведения в Институт агрономии и ветеринарии.

Знаменательный формированием республики и объявлением новой власти 1910 год приносит институту деление на 2 факультета (ветеринарный, агрономический и лесного хозяйства), при этом Ветеринарный факультет перерастет в школу ветеринарной медицины (современный ветеринарный факультет университета Лиссабона), а факультет агрономии и лесного хозяйства в 1917 году станет отдельным заведением в Тапада-да-Ажуда – Высшим институтом агрономии.

Школа ветеринарной медицины переходила под юрисдикцию различных министерств, в том числе министерства развития, затем министерства общественных инструкций. В 1918 году министр земледелия профессор Паула Ногейра помогает образованию Высшей школы ветеринарной медицины, утверждая ряд новых кафедр, профессоров и ассистентов, а в 1930 школа объединяется с несколькими техническими, агрономическими, экономическими институтами в Технический университет Лиссабона. Курс обучения снова включает в себя пять лет [1,2].

Во второй половине XX века ветеринарная медицина, как наука, проникает в Порту и других

городах, появляются такие дисциплины как гигиена и питание, экономика и развитие животноводства, технология получения молока и молочных продуктов, инспекция мяса и мясных продуктов, «сельская социология». Появляется курс «тропическая ветеринарная служба», который становится обязательным для тех, кто отправляется работать или стажироваться в бывшие колониальные страны (например, Бразилию) [6]. Курс предполагал изучение тропических заразных и паразитарных болезней, зоотехнии и развитие животноводства в тропическом поясе. На данный момент в Португалии есть 6 высших учебных заведений или университетов с факультетом ветеринарной медицины, выпускающих ветеринарных врачей. Эти ВУЗы находятся в различных городах страны: в Порту, Лиссабоне, Коимбре, Эворе и Вила-Реал.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Коллективное ветеринарное образование в Португалии зародилось с начала XIX века. В процессе его развития наибольшее давление на его развитие оказали внутренние распри и смена власти, нежели внешние факторы. Несмотря на постоянную борьбу с этими обстоятельствами, ветеринарным специалистам удалось сохранить желание построить специальное образование в области ветеринарии и создать несколько ВУЗов и ветеринарных лабораторий по всей стране.

#### **FROM THE HISTORY OF VETERINARY EDUCATION IN PORTUGAL**

*Alina I. Yaroshchuk, PhD of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0003-1811-6186  
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article discusses the main milestones of the formation of higher veterinary education in Portugal since the XIX century, when the first collective education in the field of agriculture of this country appeared. The prerequisites for the development of veterinary medicine in the west of the Iberian Peninsula and the factors constraining it are indicated. The importance of special veterinary education for ensuring not only the food security of the country, but also for the development of science as a whole is shown. Archival data on the disciplines studied by students in higher veterinary educational institutions in the last few centuries are noted.

**Key words:** veterinary education, veterinary medicine, institute, Portugal.

### **REFERENCES**

1. Faculdade de Medicina Veterinária: site oficial. - Lisboa. - Updated during the day. - URL: <https://www.fmv.ulisboa.pt/pt> (date of application: 18.11.2022). - Text: electronic.
2. Sindicato nacional dos medicos veterinários: site oficial. - Lisboa. - Updated during the day. - URL: <https://www.snmv.pt/quem-somos/medicina-veterinaria/> (date of application: 18.11.2022). - Text: electronic.
3. Araujo, Y. Contributo para a história de alveitaria e dos cavalos de guerra no Portugal medieval. – Revista Portuguesa de ciências veterinárias. – Lisboa. – v.99. – n. 549. – 2004, p.19-25.
4. Bianchi, M. Medicina veterinária – a história de arte de curar animais (parte I). In: Bol. Med. Vet. – Unipinal – Espírito Santo do Pinhal – SP. – v.01. – n.01. – 2005. p. 68-76.
5. Dressel, T. A medicina veterinária na história da humanidade: a ciência dos animais na base das civilizações. - URL: <file:///C:/Users/a.yaroshchuk/Downloads/4904-Texto%20do%20artigo-21307-1-10-20150824.pdf> (date of application: 18.11.2022). - Text: electronic.
6. Melo, L. De alveitaires a veterinários: notas históricas sobre a medicina animal e a escola superior de medicina veterinária são bento de Olinda, Pernambuco (1912-1926). – História, Ciências, Saúde. – Manguinhos, Rio de Janeiro. – v.17. – n. 1. – 2010, p.107-123.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Faculdade de Medicina Veterinária: site oficial. - Лиссабон. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://www.fmv.ulisboa.pt/pt> (дата обращения: 18.11.2022). - Текст: электронный.
2. Sindicato nacional dos medicos veterinários: site oficial. - Лиссабон. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://www.snmv.pt/quem-somos/medicina-veterinaria/> (дата обращения: 18.11.2022). - Текст: электронный.
3. Araujo, Y. Contributo para a história de alveitaria e dos cavalos de guerra no Portugal medieval. – Revista Portuguesa de ciências veterinárias. – Lisboa. – v.99. – n. 549. – 2004, p.19-25.
4. Bianchi, M. Medicina veterinária – a história de arte de curar animais (parte I). In: Bol. Med. Vet. – Unipinal – Espírito Santo do Pinhal – SP. – v.01. – n.01. – 2005. p. 68-76.
5. Dressel, T. A medicina veterinária na história da humanidade: a ciência dos animais na base das civilizações. - URL: <file:///C:/Users/a.yaroshchuk/Downloads/4904-Texto%20do%20artigo-21307-1-10-20150824.pdf> (дата обращения: 18.11.2022). - Текст: электронный.
6. Melo, L. De alveitaires a veterinários: notas históricas sobre a medicina animal e a escola superior de medicina veterinária são bento de Olinda, Pernambuco (1912-1926). – História, Ciências, Saúde. – Manguinhos, Rio de Janeiro. – v.17. – n. 1. – 2010, p.107-123.

## К 75-ЛЕТИЮ ГЕНЕРАЛ-МАЙОРА ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ ВЕТРОВА ВИТАЛИЯ ПЕТРОВИЧА



*Колесниченко Иван Степанович  
Заслуженный ветеринарный врач Российской Федерации,  
член-корреспондент Академии военных наук,  
полковник медицинской службы*

**Ветров Виталий Петрович** — генерал-майор ветеринарной службы в запасе, заслуженный ветеринарный врач РФ, кандидат биологических наук, ветеран боевых действий, Председатель Совета ветеранов Ветеринарно-санитарной службы ВС, действительный член Международной академии информатизации, профессор Академии военных наук.

Одно из основных направлений деятельности Виталия Ветрова в качестве военно-ветеринарного специалиста — защита территории СССР, стран СНГ и РФ от заноса антропозоонозов и ликвидация инфекционных болезней животных.

За 54-летний период службы он прошел путь от ветеринарного фельдшера до руководителя Центрального органа военной ветеринарии страны, от лейтенанта до генерала.

В.П. Ветров родился 1 января 1948 г. в селе Сарыагач, южного Казахстана, в семье служащих. Окончил Капلامбекский зооветеринарный техникум. В 1967 году продолжил образование в Алма-атинском зооветеринарном институте. В период обучения в АЗВИ В.П. Ветров неоднократно привлекался в качестве ветеринарного фельдшера в ветеринарно-противоэпизоотические отряды и экспедиции по борьбе с эпизоотиями и вспышками инфекционных болезней животных в Центральной Азии, Монголии и Восточном Казахстане (бешенство, чума КРС, ящур, оспа овец, бруцеллез, классическая чума свиней, болезнь Ньюкасла), а также успешно занимался научной работой в НСО в проблемной лаборатории вирусологии по закрытой тематике, под руководством известных отечественных ученых.

После окончания вуза в 1972 г. В.П. Ветров получил специальность ветеринарный врач — военный ветеринарно-санитарный эксперт, первичное офицерское звание — лейтенант ветеринарной службы и был определен в кадры Вооруженных сил Советского Союза. В том же году, начал службу в Дальневосточном ВО ветеринарным врачом по контролю за мясным довольствием частей, развернутой по штатам военного времени 123-й Гвардейской мотострелковой дивизии. В силу служебной необходимости, помимо основных задач исполнял обязанности ряда должностей войскового тыла. В плане окружных противоэпизоотических дел, организовывал мероприятия по оздоровлению ряда гарнизонов Приморского края от бруцеллеза, классической

чумы свиней, клещевого энцефалита, инфекционной анемии лошадей и других инфекций, за что неоднократно поощрялся командованием военного округа.

В 1973 г. В.П. Ветров окончил 43-ОКВС при МВА им. К.И. Скрябина. В 1974 г. был командирован в Республику Куба, где участвовал в ликвидации последствий африканской чумы свиней и выполнял различные мероприятия, направленные на предупреждение заболевания советских военных и гражданских специалистов. Занимался ветеринарным и тыловым обеспечением передислокации кубинских войск в Анголу в 1975 г. По долгу службы принимал активное участие в подготовке военных ветеринарных специалистов из числа кубинских офицеров. Участвовал в ряде гидрографических экспедиций в зоне южной Атлантики. Принимал непосредственное участие в материально-техническом обеспечении кораблей и судов Седьмой оперативной эскадры Северного флота.

В 1976 г. В.П. Ветров продолжил службу в Дальневосточном ВО в должности начальника ветеринарной службы мотострелковой дивизии. В этот период принимает участие в организации ветеринарного обеспечения Железнодорожных войск на БАМе. Им проводилась ветеринарно-эпизоотическая разведка и определялось ветеринарно-санитарное состояние восточного участка БАМа. За заслуги в этой деятельности, В.П. Ветров награжден Государственной наградой медалью «За строительство Байкало-Амурской магистрали».

В 1978 г. за успехи в служебной деятельности получил очередное повышение — был назначен на должность старшего ветеринарного инспектора — начальника ветслужбы общевойсковой армии на Сахалине. Зона ветеринарной ответственности включала в себя островную и полуостровную часть Дальнего Востока и Арктического побережья и составляла 28, 5 тыс. миль по береговой линии. В этот период наряду с решением повседневных задач по ветеринарному обеспечению



нию войск, В.П. Ветров работал в составе экспедиций Академии наук СССР (Тихоокеанский институт рыбоводства и океанографии) и выполнял задания по линии ГШ ВС в области научно-исследовательских работ. При этом значительное внимание уделялось изучению эпизоотической ситуации, ветеринарно-санитарному состоянию на театре военных действий, а также специальными экспедициями на Курилы, Сахалин, Камчатку, Чукотку и материковую часть Дальнего Востока.

В 1981 г. В.П. Ветров участвовал в ликвидации последствий тайфуна «Дора» на острове Сахалин, организуя противозооотические и ветеринарно-санитарные мероприятия, Организовал работу всех служб по сбору и утилизации около двух тысяч трупов животных в южных районах острова Сахалин.

С июня 1983 г. В.П. Ветров — начальник ветеринарной службы Белорусского ВО. Особая веха в его деятельности — ликвидация последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. В ходе этой работы было организовано ветеринарное обеспечение более 300-тысячной группировки войск на территории Белоруссии, Ему удалось добиться четкого функционирования системы ветеринарного и радиационного контроля в зоне ответственности. В итоге, ветеринарная служба Белорусского ВО была признана наиболее подготовленной, оперативной и мобильной из всех специальных служб аналогичного профиля, в том числе, при решении многих народнохозяйственных задач на территории республики.

В эти же годы В.П. Ветрову приходилось выполнять боевые задачи по тыловому и ветеринарному обеспечению отдельных подразделений и команд в частности формирований отдельных вьючно-транспортных рот для действий в горно-пустынной местности на территории Среднеазиатского и Туркестанского военных округов. Обеспечивать ротацию личного состава ветеринарной службы Белорусского военного округа для получения боевого опыта в 40 ОА. Кроме того, на плечах Виталия Ветрова лежала ответственность за обеспечением ветеринарным имуществом, техникой, биологическими препаратами и другими наименованиями, войск и сил флота; Северной группы войск (Польша); Прибалтийский военный округ; (Литва, Латвия, Эстония) Балтийский флот; частей и соединений РВСН; ВА резерва ГК и частей центрального подчинения на территории БССР. И главное, на ветеринарную службу БВО была возложено формирование более 20 ветеринарных учреждений армейского и фронтового звена для нужд фронтов и групп войск Варшавского договора.

В марте 1988 года Виталий Ветров назначается на должность *Заместителя начальника Военно-ветеринарного отдела Министерства Обороны Советского Союза.*

В 1988 г. В.П. Ветров принимал непосредственное участие в ликвидации последствий разрушительного Спитакского землетрясения в Армении, организуя противозооотическую работу и другие мероприятия, обеспечил эпизоотическое благополучие войск Закавказского военного

округа, в 1989 г. — Охинского на Сахалине.

С 1989 по 1998 г.г. успешно руководил Ветеринарно-санитарной службой Министерства обороны СССР, Объединенных Вооруженных сил СНГ и Российской армии. В условиях развала страны и армии ему удалось удержать военно-ветеринарную службу на должном качественном и количественном уровне, придав ей новый нормативно-правовой статус. При его непосредственном участии разрабатывался закон РФ «О ветеринарии» (1993) и положение «О государственном ветеринарном контроле и надзоре» (1994).

Под его руководством были определены приоритеты и переработана концепция развития службы, как единой государственной системы, был введен новый вид тылового обеспечения — ветеринарно-санитарное. Своевременность реорганизации службы особенно ярко проявилась при организации ветеринарно-санитарного обеспечения российских войск в Абхазии, Приднестровье, Таджикистане, Косово и объединенных сил, выполнявших задание по разоружению незаконных вооруженных формирований на территории Чеченской Республики.

В эти годы было принято более 70 документов, регламентирующих правовое, социальное и специальное положение ветеринарно-санитарной службы. Выполняя функции государственного заказчика на создание средств защиты сельскохозяйственных животных и растений, центральное управление ветеринарно-санитарной службы добилось бесперебойного обеспечения силовых структур всеми видами материально-технических и специальных средств, в области военной ветеринарии.

В качестве исполнителей НИР и НИОКР в интересах военной ветеринарии было задействовано более 15 научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций страны и до 30 соисполнителей. Введены новые должности, до 350 ветеринарных специалистов в некоторых видах и родах ВС, повышено штатно-должностное положение ветеринарного состава. Кроме того, создано 22 лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы продовольствия, а для обслуживания животноводческого направления в войсках организованы более 100 специализированных ветеринарных подразделений, которые усилили возможности службы в два раза.

Под руководством В.П. Ветрова было сформировано 26 ветеринарно-контрольных пунктов на военных аэродромах и базах военно-морского флота. Общая численность ветеринарного состава службы была доведена до более трех, с половиной тысячи военнослужащих и гражданского персонала.

С 1992 по 1998 г.г. В.П. Ветров участвовал в выполнении боевых задач на территории Абхазии, Чеченской Республики, Ингушетии, Северной Осетии и других регионов Северного Кавказа.

В 1993 г. и 1996 г. выполнял специальные задания руководства Минобороны в странах центральной Азии и Таджикистане. Под его непосредственным руководством осуществлялось ветеринарно-санитарное обеспечение миротворческих сил KFOR в Косово, Босния и в Приднестровье.

В 1996 г. В.П. Ветров стал кандидатом биоло-



гических наук. Он является автором около 200 научных работ, имеет 13 авторских свидетельств, подготовил 7 кандидатов ветеринарных наук.

Будучи членом бюро отделения ветеринарной медицины РАСХН, активно представлял Министерство обороны РФ в ряде правительственных комитетов, комиссий, а также международных конференций и симпозиумов.

В период с 1994 по 1997 гг. плодотворно работал в составе Межведомственной научно-технической комиссии по охране территории РФ от завоза и распространения особо опасных инфекционных заболеваний людей, животных и растений, а также токсичных веществ при Департаменте Государственного Санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России.

В части касающейся военной ветеринарии, (курировал ветеринарные структуры министерств силового блока) организовывал взаимодействие служб заинтересованных министерств, ведомств и организаций Российской Федерации при проведении мероприятий по выявлению, локализации и ликвидации случаев завоза и распространения особо опасных заболеваний и токсичных веществ и определению степени их опасности.

В 1997 г. под его редакцией вышел в свет сборник научных статей «290 лет Военно-ветеринарному делу. Уроки истории и задачи на будущее».

В.П. Ветров соавтор таких изданий, как «Военная символика и геральдика военной ветеринарии СССР и Российской Федерации» (1989, 1994, 2005), «300 лет военной ветеринарии Вооруженных сил» (2007), «Генералы и руководители военной ветеринарии России», «200 лет военному ветеринарному образованию в России» (2008). Соавтор трехтомника «Экспертиза доброкачественности и радиационной безопасности продуктов, их стандартизация и сертификация» (2008) «90 лет Центральному ветеринарному складу» (2009) и ряда других.

Под его методическим руководством определялась символика и геральдика военной ветеринарии, а также органов государственной ветеринарной службы РФ (1994).

В.П. Ветров — один из авторов документальных фильмов «Служба неординарная — служба ветеринарная» (2000), «300 лет Военной ветеринарии России» (2005). «Военно-ветеринарное образование в России» (2006). «Ветеринарно-санитарный надзор и контроль в Вооруженных силах» (2007).

В качестве старшего научного сотрудника Военно-ветеринарного института, члена ученого Совета института, В.П. Ветров предпринимает все необходимые действия, способствующие развитию информационных и инновационных технологий в Ветеринарно-санитарной службе ВС РФ и ВВИ. Систематически выезжает в войска и ВУЗы Тыла ВС, участвует в учебно-воспитательном процессе ВВИ, уделяет внимание патриотическому и нравственному воспитанию курсантов института и военно-учебных заведениях Тыла ВС РФ. Принимал активное участие в переиздании учебников и учебных пособий «Военная эпизоотология» (2006). «Полевая

ветеринарно-санитарная экспертиза» (2007). «Организация и тактика ветеринарно-санитарной службы» (2008).

В период с 1999 по 2008 гг. В.П. Ветров работает в научно-исследовательской лаборатории радиологии и токсикологии института и плодотворно участвует в НИР и НИОКР по проблемным тематикам.

Работы, выполненные коллективом лаборатории в области создания средств защиты войсковых и продовольственных животных, не имели аналогов в мировой практике. Материалы разработок неоднократно представлялись на соискание государственной и правительственной премий Российской Федерации.

С 04 августа 2008 года В.П. Ветров находится на государственной гражданской службе в Управлении Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по г. Москва и Московской области. В должности начальника отдела внутреннего ветеринарного надзора и согласований территориального Управления Россельхознадзора РФ организует и осуществляет контрольно-надзорные мероприятия за ветеринарными службами субъектов РФ по выполнению переданных Российской Федерацией функций в области ветеринарии. Выполняет функции координатора отделов ветеринарного надзора на железнодорожном, автомобильном, авиационном транспорте и складах временного хранения за поднадзорными грузами, оборотом животных и другими задачами, возложенными на государственный ветеринарный надзор РФ. Участвует в разработке концепции ветеринарно-правовой и методической базы, при осуществлении контрольно-надзорных функций органов Россельхознадзора РФ.

С января 2016 года; Независимый эксперт Территориального управления Россельхознадзора по городу Москва, Московской и Тульской области.

Затем, с сентября 2009г. по август 2010г. — главный специалист ФГУ «Центр ветеринарии» Минсельхоз РФ, консультант директора. С 2010 – 2011г. Главный специалист управления «Центра Ветеринарно - санитарной экспертизы и лабораторной диагностики», консультант начальника Центра.

В.П. Ветров награжден орденами Мужества, Почета, 28 медалями, в т.ч. боевыми. Он имеет награды иностранных государств: медаль «Братство по оружию» и памятная медаль «XX годовщина» Республика Куба. «От благодарного Афганского народа» ДРА, медаль «60 лет Монгольской Народной революции» МНР. Награжден именованным огнестрельным оружием. Ему присвоено почетное звание «Заслуженный ветеринарный врач Российской Федерации» (1994), а также «Воин-интернационалист» (1989), «Ликвидатор последствий катастрофы на ЧАЭС» (1986), «Ветеран боевых действий» (2003). Почетный ветеран города Москвы (2013).

Имеет; Благодарственные письма от Президента Российской Федерации, Грамоты от Министра Обороны Российской Федерации, его заместителей. Знаки отличия от министерств и ведомств, а также от общественных организаций и объединений.

В.П. Ветров – председатель Совета ветеранов

военной ветеринарии ВС, в составе Совета Ветеранов тыла Вооруженных сил с 1999г., и плодотворно занимается общественной работой 22 года.

В 2008 году был избран заместителем Председателя Центрального совета МОО «Совет ветеранов Тыла Вооруженных сил». Вновь переизбран в октябре 2021 г. и является им, по настоящее время.

В 2019 г. окончил Российскую Академию кадрового резерва АПК МСХ Российской Федерации.

По значимости, Виталий Петрович Ветров стоит в одном ряду, с первыми самостоятельными ветеринарными руководителями России; тайным советником А.М. Руденко; генерал-лейтенантом В. М. Лекаревыми и другими талантливыми людьми военной ветеринарной отрасли.

Десять напряженных лет он возглавлял всю военную ветеринарию СССР, а затем Российской Федерации, и внес огромный вклад в ее развитие в новейшей истории страны. За эти годы произошёл революционный переход, в плане переориентации службы на новые задачи, стоящие перед ветеринарной службой на рубеже веков! И не дал

возможность конкурирующим, заинтересованным структурам, органам управления и лицам, ликвидировать (в 1991, 1993 и 1998 гг.) или принизить значимость, одной из уникальных специализаций тылового профиля, ныне материально-технического обеспечения, в ходе бесчисленных военных реформ и реорганизаций.

Генерал-майор ветеринарной службы запаса В.П. Ветров в должности инспектора группы инспекторов Штаба МТО Вооруженных сил РФ с 2012 года активно участвует, во всех значимых мероприятиях, проводимых по планам Министерства обороны и Штаба МТО ВС РФ. Работая в ветеринарных организациях, войсках, в высших военных учебных заведениях, полевых выходах и стратегических учениях, оказывает практическую помощь командованию воинских частей и Руководителям органов МТО в совершенствовании ветеринарно-санитарного обеспечения войск, в повышении боевой готовности войск и сил флота, военно-патриотическом воспитании военнослужащих и гражданского персонала.

#### ON THE 75TH ANNIVERSARY OF MAJOR GENERAL OF THE VETERINARY SERVICE VITALY PETROVICH VETROV

*Ivan S. Kolesnichenko*

*Honored Veterinarian of the Russian Federation, Corresponding Member of the Academy of Military Sciences,  
colonel of the medical service*

Vetrov Vitaly Petrovich - Major General of the Veterinary Service in reserve, Honored Veterinary Doctor of the Russian Federation, Candidate of Biological Sciences, combat veteran, Chairman of the Veterinary Council of the Veterinary and Sanitary Service of the Armed Forces, full member of the International Informatization Academy, professor of the Academy of Military Sciences.

For ten tense years he headed the entire military veterinary medicine of the USSR, and then the Russian Federation, and made a huge contribution to its development in the modern history of the country. Over the years, a revolutionary transition has taken place, in terms of reorienting the service to new challenges facing the veterinary service at the turn of the century! And he did not give the opportunity to competing, interested structures, governments and individuals to eliminate (in 1991, 1993 and 1998) or belittle the significance of one of the unique specializations of the rear profile, now logistics, in the course of countless military reforms and reorganizations.

Major General of the Reserve Veterinary Service V.P. Since 2012, Vetrov, as an inspector of the group of inspectors of the Headquarters of the MTO of the Armed Forces of the Russian Federation, has been actively involved in all significant events held according to the plans of the Ministry of Defense and the Headquarters of the MTO of the Armed Forces of the Russian Federation. Working in veterinary organizations, troops, higher military educational institutions, field trips and strategic exercises, he provides practical assistance to the command of military units and the heads of logistics bodies in improving the veterinary and sanitary support of the troops, in increasing the combat readiness of the troops and fleet forces, military-patriotic education military and civilian personnel.

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

**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ  
РЕГУЛИРОВАНИЕ  
В ВЕТЕРИНАРИИ №4-2022**

/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 №4 - 2022**

/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)