



№ 4 - 2025

ISSN (2782-6252)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.4

НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

/Legal regulation in veterinary medicine

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ	8
---	---

Комментарии специалистов: проблемы и перспективы	26
--	----

Результаты научных исследований в ветеринарии

◆ Инфекционные болезни	40
------------------------	----

◆ Инвазионные болезни	66
-----------------------	----

◆ Акушерство	73
--------------	----

◆ Незаразные болезни	94
----------------------	----

◆ Хирургия	111
------------	-----

◆ Фармакология, токсикология	126
------------------------------	-----

◆ Зоогигиена, санитария, экология	134
-----------------------------------	-----

◆ Биохимия, анатомия, физиология	196
----------------------------------	-----

◆ Из истории ветеринарии	257
--------------------------	-----

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

www.spbguvvm.ru

НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

/Legal regulation in veterinary medicine

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.4

4. 2025

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

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

Iliia 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 24.12.2025 г..

Подписано к печати 25.12.25 г. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцевая № 1. Печать офсетная. Цена свободная.

Усл. печ. л. 22,1+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 veteri-

nary 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.

Цель журнала: Освещение результатов перспективных направлений научно-исследовательской и практической деятельности специалистов в сфере ветеринарии и смежных отраслях, связанных с вопросами нормативно-правового регулирования.

Задачами издания являются:

- ♦ обобщение научных и практических достижений в области ветеринарии;

- ♦ мониторинг и анализ нормативно-правового регулирования в сфере ветеринарии;

- ♦ повышение научной и практической квалификации специалистов в области ветеринарии.

Журнал специализируется на освещении широкого круга вопросов особо опасных, различных болезней животных, материалов по результатам мониторинга ветеринарного законодательства России и её субъектов, 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

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ	8
Комментарии специалистов: проблемы и перспективы	
♦ Правовые особенности транспортировки животных на территории Евразийского экономического союза. Шухов Ф.Г.	26
♦ Анализ эпизоотической ситуации по бешенству животных в ряде регионов Северо-Западного федерального округа. Пояркова Т.В., Заходнова Д.В., Шершнева И.И.	31
♦ Нормативное содержание понятия «экологическая информация» и специфика правового регулирования доступа к ней. Сладкова Н.А., Полистовская П.А., Калужная Т.В.	36
Результаты научных исследований в ветеринарии	
Инфекционные болезни	
♦ Антибиотикорезистентность возбудителей инфекций мочевыводящих путей у кошек и собак. Савицкая А.М., Панкратов С.В.	40
♦ Опосредованное влияние различных схем терапии сухостойных коров с генитальным микоплазмозом на их потомство. Васильев Р.М.	45
♦ Оральная вакцинация животных в дикой фауне против бешенства и проблемы контроля напряженности иммунитета в городе федерального значения. Березкин В.А., Айдиев А.Б.	50
♦ Испытание чувствительности РИД с ОПС антигеном в неблагополучных по бруцеллезу оленеводческих хозяйствах. Винокуров Н.В., Слещов Е.С., Алферов И.В.	55
♦ Различные подходы к синтетическому моделированию эпизоотического процесса инфекционных болезней животных для эффективного принятия управленческих решений. Племяшов К.В., Кузьмин В.А., Орехов Д.А., Щербаков П.П., Борисов Н.В., Кротов Л.Н.	59
Инвазионные болезни	
♦ Роль миазов и личинок гельминтов у диких копытных в возникновении дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и их нормативно-правовое регулирование. Кузнецов Ю.Е.	66
Акушерство, гинекология	
♦ Влияние протоколов гормональной стимуляции на эффективность эмбриотрансфера у овец: системный анализ ключевых детерминант. Егоркина Е.П., Корочкина Е.А.	73
♦ Гематологические показатели телят разных возрастных периодов в зависимости от способа заготовки семени, от которого они были получены. Абилов А. И., Устименко А.В., Козменков П.Л., Заманов Х.З.	80
♦ Генетические варианты рецептора прогестерона (PGR) в популяции крупного рогатого скота Республики Татарстан. Сафина Н.Ю., Муханина Е.Н., Гайнутдинова Э.Р.	85
♦ Протокол криоконсервации спермы козлов-производителей при использовании мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани и костного мозга. Кавунова А.И., Беликова А.О., Корочкина Е.А.	89
Незаразные болезни	
♦ Метилпреднизолон в патогенезе воспалительного поражения центральной нервной системы, ассоциированного с микроорганизмами рода <i>Acinetobacter</i> (<i>A. radioresistens</i> , <i>A. baumannii</i>) у собак. Лебедев М.Н., Кожевникова Е.А.	94
♦ Значение и перспективы ультразвукового исследования легких у мелких китообразных. Тезейкина А.А., Туварджиев А.В., Коноплев В.А.	99
♦ Сравнительная оценка работы электрокардиографа Schiller и кардиофлешки PetNet ECG при регистрации ЭКГ у спортивных лошадей. Шпагина В.А., Яшин А.В., Прусаков А.В., Шестакова А.Н.	103
♦ Компьютерная томография у собак с острой бронхопневмонией. Градова Ю.В., Ковалев С.П.	107
Хирургия	
♦ Биологическая характеристика микрофлоры копыт с гниением стрелки у лошадей. Кириллов А.А., Макавчик С.А., Никитина А.С., Стекольников А.А.	111
♦ Санация ротовой полости: предварительное обследование и случайные находки. Сметанина Е.С., Ладанова М.А.	116
♦ Изучение взаимосвязи болезни Мортелларо у коров молочного направления продуктивности с сопутствующими заболеваниями (эндометрит, мастит). Кузнецова Т.Ш., Губернаторова В.А., Румянцева Е.А., Семенов Б.С., Назарова А.В.	120
Фармакология, токсикология	
♦ Оценка сорбционной активности природного сырья Республики Узбекистан. Попова О.С., Маликов Т.М.	126
♦ Оценка субхронической токсичности фитосорбционного препарата на основе дигидрокверцетина. Агафонова Л.А.	130

CONTENTS

Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation	8
Comments of specialists: problems and prospects	
♦ Legal aspects of animal transportation within the Eurasian Economic Union. Shukhov F.G.	26
♦ Analysis of the epizootic situation of animal rabies in some regions of the Northwestern Federal District. Poyarkova T.V., Zakhodnova D.V., Shershneva I.I.	31
♦ Normative content of the concept of "environmental information" and the specifics of legal regulation of access to it. Sladkova N.A., Polistovskaya P.A., Kalyuzhnaya T.V.	36
The results of scientific research in veterinary medicine	
Infectious diseases	
♦ Antibiotic resistance of pathogens causing urinary tract infections in cats and dogs. Savitskaya A.M., Pankratov S.V.	40
♦ Indirect effect of various treatment regimens for dry cows with genital mycoplasmosis on their offspring. Vasiliev R.M.	45
♦ Oral vaccination of wildlife against rabies and problems of monitoring immunity levels in an urban area (Saint Petersburg). Berezkin V.A., Aidiev A.B.	50
♦ Testing the Sensitivity of RID with OPS antigen in reindeer herding farms affected with brucellosis. Vinokurov N.V., Sleptsov E.S., Alferov I.V.	55
♦ Various approaches to synthetic modeling of the epizootic process of infectious animal diseases for effective management decision-making. Plemyashov K.V., Kuzmin V.A., Orekhov D.A., Shcherbakov P.P., Borisov N.V., Krotov L.N.	59
Invasive diseases	
♦ The role of myiasis and helminth larvae in wild ungulates in the occurrence of road traffic accidents and their legal regulation. Kuznetsov Yu.E.	66
Obstetrics, gynecology	
♦ Comparative Influence of hormonal stimulation protocols on the effectiveness of embryo transfer in sheep: system analysis of key determinants. Egorkina E.P., Korochkina E.A.	73
♦ Hematological parameters of calves of different ages depending on the semen procurement method. Abilov A.I., Ustimenko A.V., Kozmenkov P.L., Zamanov H.Z.	80
♦ Genetic variants of the progesterone receptor (PGR) in the cattle population of the Republic of Tatarstan. Safina N.Yu., Mukhanina E.N., Gainutdinova E.R.	85
♦ Protocol for cryopreservation of goat sperm using mesenchymal stem cells from adipose tissue and bone marrow. Kavunova A.I., Belikova A.O., Korochkina E.A.	89
Non-communicable diseases	
♦ Methylprednisolone in the pathogenesis of inflammatory lesions of the central nervous system associated with microorganisms of the genus <i>Acinetobacter</i> (<i>A. radioresistens</i> , <i>A. baumannii</i>) in dogs. Lebedev M.N., Kozhevnikova E.A.	94
♦ Importance and Prospects of Ultrasonic Examination of the Lungs in Small Cetaceans. Tezeikina A.A., Tuvardzhiev A.V., Konoplev V.A.	99
♦ Comparative evaluation of the Schiller electrocardiograph and the PetNet ECG cardiogram in recording ECG in sport horses. Shpagina V.A., Yashin A.V., Prusakov A.V., Shestakova A.N.	103
♦ Computed tomography in dogs with acute bronchopneumonia. Gradova Yu.V., Kovalev S.P.	107
Surgery	
♦ Biological characteristics of the microflora of hooves with frog rot in horses. Kirillov A.A., Makavchik S.A., Nikitina A.S., Stekolnikov A.A.	111
♦ Professional dental cleaning: preoperative evaluation and incidental findings. Smetanina E.S., Ladanova M.A.	116
♦ Study of the relationship between Mortellaro disease in dairy cows and concomitant diseases (endometritis, mastitis). Kuznetsova T.Sh., Gubernatorova V.A., Rumyantseva E.A., Semenov B.S., Nazarova A.V.	120
Pharmacology, toxicology	
♦ Evaluation of the sorption activity of natural raw materials of the Republic of Uzbekistan. Popova O.S., Malikov T.M.	126
♦ Evaluation of subchronic toxicity of a phytosorption preparation based on dihydroquercetin. Agafonova L.A.	130

СОДЕРЖАНИЕ

Зоогигиена, санитария, экология

- ♦ Влияние возраста кур родительского стада кросса Dekalb white на качество выведенного молодняка. **Васильева Л.Т., Бычаев А.Г., Виноградова Н.Д.** 134
- ♦ К вопросу о естественной убыли мяса при низкотемпературном хранении: механизмы, нормативно-правовые аспекты и ветеринарно-санитарная оценка. **Каложная Т.В.** 139
- ♦ Современное состояние донской породы лошадей. **Сафронов С.Л., Санганова А.В., Зернина С.Г.** 144
- ♦ Сбалансированное кормление как фактор поддержания молочной продуктивности коз. **Сафронов С.Л., Хоменко Р.М., Кныш И.В., Воробцов Д.В.** 150
- ♦ Сравнительный анализ качества и безопасности продукции растениеводства, полученной по технологиям органического и традиционного сельского хозяйства. **Токарев А.Н., Смолькина А.С., Каложная Т.В., Терехов А.А.** 155
- ♦ Исследование содержания микропластика в условиях эксперимента. **Салова М.С., Таймусова Э.Н., Гринюк Е.С.** 160
- ♦ Оценка изменчивости молочных признаков коров в зависимости от длительности лактационной деятельности. **Харлап С.Ю., Быкова О.А., Горелик О.В., Горелик А.С., Виноградова Н.Д.** 165
- ♦ Мониторинг основных причин выбраковки и выбытия коров голштинской породы в хозяйствах Курганской области Зауралья. **Уколов П.И., Ямборисов А.А.** 171
- ♦ Бактерицидная эффективность препарата «Биолок» в условиях колбасного производства. **Щербакова Г.Ш., Гунашев Ш.А., Мирзоева Т.Б., Рамазанова Д.М., Гаджимурадова З.Т.** 175
- ♦ К вопросу о восприимчивости цыплят-корнишонов к колибактериозу. **Виноходов О.В.** 181
- ♦ Гигиеническая оценка влияния пребиотической кормовой добавки «Комплекс Бета - Каротин» на клинические и биохимические показатели крови коз альпийской и зааненской пород. **Воробцов Д.В., Белопольский А.Е., Нечаев А.Ю.** 186
- ♦ Применение хитиновых препаратов для повышения продуктивности коров. **Горелик В.С., Ребезов М.Б., Горелик О.В., Кныш И.В.** 191

Биохимия, анатомия, физиология

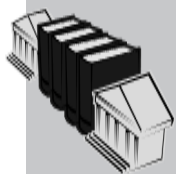
- ♦ Анатомия костей мозгового черепа волка (*Canis lupus*). **Былинская Д.С., Хватов В.А.** 196
- ♦ Влияние генно-инженерного инсулина на метаболические и молекулярные механизмы регуляции поведения крыс с патологией поджелудочной железы. **Гильдилов Д. И.** 201
- ♦ Ультразвуковые характеристики сухожилия двуглавой мышцы плеча и его синовиального влагалища в норме и при патологиях у собак. **Нечепуренко К.А., Ладанова М.А.** 208
- ♦ Особенности содержания глюкозы и β -гидроксипутирата в крови у коров и их связь с репродуктивной функцией и молочной продуктивностью. **Николаев С.В.** 214
- ♦ Печеночная артерия свиней: топография, анализ возрастной динамики. **Полянская А.И., Щипакин М.В.** 219
- ♦ Гематологические показатели крови дойных коз альпийской породы. **Прусаков А.В., Голодяева М.С.** 223
- ♦ Сезонная динамика белкового и углеводно-липидного обмена у молодняка якутских лошадей разной упитанности. **Слепцов Е.С., Алферов И.В., Винокуров Н.В.** 227
- ♦ Сосудистое русло области голени коз в возрастном аспекте. **Щипакин М.В., Мельников С.И.** 233
- ♦ Концентрация стероидных гормонов в амниотической жидкости кур. **Федорова З.Л., Ширяев Г.В.** 237
- ♦ Эффективность применения водного раствора хелатного комплекса микроэлементов при хроническом лучевом синдроме у крыс. **Югатова Н.Ю.** 243
- ♦ Анализ эффективности применения ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE при мочекаменной болезни струвитного типа у кошек. **Карпенко Л.Ю., Зази А.Х., Андреев В.В., Бахта А.А., Погодаева П.С., Киянчук М.В.** 248
- ♦ Особенности ультраструктурной организации гепатоцитов козы англо-нубийской породы. **Прусакова А.В.** 253

Из истории ветеринарии

- ♦ Формирование ветеринарного нормативного поля в Вологодской губернии при содействии с другими губерниями России в начале XX века. **Воропаев С.В., Меншиков Е.Ю., Шемняков Д.В., Тимошина С.В., Орехов Д.А.** 257
- ♦ История развития ветеринарного лабораторного дела в Республике Татарстан. **Трофимова Е.Н., Гараев А.Р., Никитин И.Н.** 264

CONTENTS

Biochemistry, anatomy, physiology	
♦Anatomy of the wolf's cerebral skull (<i>Canis lupus</i>). Bylinskaya D.S., Khvatov V.A.	134
♦The effect of genetically engineered insulin on the metabolic and molecular mechanisms of regulation of behavior in rats with pancreatic pathology. Gildikov D.I.	139
♦Ultrasound characteristics of the biceps tendon of the shoulder and its synovial sheath in normal and pathological conditions in dogs. Nechepurenko K.A., Ladanova M.A.	144
♦Features of glucose and β -hydroxybutyrate content in blood of cows and their relation to reproductive function and milk productivity. Nikolaev S.V.	150
♦Hepatic artery of pigs: topography, analysis of age dynamics. Polyanskaya A.I., Shchipakin M.V.	155
♦Hematological parameters of blood of dairy goats of the Alpine breed. Prusakov A.V., Golodyaeva M.S.	160
♦Seasonal dynamics of protein and carbohydrate-lipid metabolism in young Yakut horses of different body condition. Sleptsov E.S., Alferov I.V., Vinokurov N.V.	165
♦Vascular bed of the shin region of goats in the age aspect. Shchipakin M.V., Melnikov S.I.	171
♦Concentration of steroid hormones in the amniotic fluid of chickens. Fedorova Z.L., Shiryayev G.V.	175
♦Efficiency of using an aqueous solution of a chelated complex of microelements in chronic radiation syndrome in rats. Yugatova N.Yu.	181
♦Analysis of the effectiveness of the AJO VET DIETA STRUVITE veterinary diet in struvite urolithiasis in cats. Karpenko L.Yu., Zazi A.Kh., Andreev V.V., Bakhta A.A., Pogodaeva P.S., Kiyanchuk M.V.	186
♦Features of ultrastructural organization of hepatocytes in the Anglo-Nubian goat. Prusakova A.V.	191
Zoohygiene, sanitation, ecology	
♦Influence of the age of chicken of the parental farm of the Dekalb white cross on the quality of the bred youth. Vasilyeva L.T., Bychaev A.G., Vinogradova N.D.	196
♦On the issue of natural loss of meat during low-temperature storage: mechanisms, regulatory aspects, and veterinary and sanitary assessment. Kalyuzhnaya T.V.	201
♦The Current status of the Don breed of horses. Safronov S.L., Sanganaeva A.V., Zernina S.G.	208
♦Feeding conditions as a factor in increasing dairy productivity of goats in industrial goat breeding. Safronov S.L., Khomenko R.M., Knysh I.V., Vorobtsov D.V.	214
♦Comparative analysis of the quality and safety of crop production products obtained using organic and conventional agriculture technologies. Tokarev A.N., Smolkina A.S., Kalyuzhnaya T.V., Terekhov A.A.	219
♦Research of microplastic content in experimental conditions. Salova M.S., Taimusova E.N., Grinyuk E.S.	223
♦Evaluation of variability of dairy characteristics of cows depending on the duration of lactation activity. Kharlap S.Yu., Bykova O.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Vinogradova N.D.	227
♦Monitoring the main reasons for culling and dismissal of Holstein cows in farms of the Kurgan region of the Trans-Urals. Ukolov P.I., Yamborisov A.A.	233
♦Bactericidal efficiency of the product "Bioblock" in sausage production conditions. Shcherbakova G.Sh., Gunashev Sh.A., Mirzoeva T.B., Ramazanova D.M., Gadzhimuradova Z.T.	237
♦On the susceptibility of gherkin chickens to colibacillosis. Vinokhodov O.V.	243
♦Hygienic assessment of the effect of the prebiotic feed additive «Beta-Carotene Complex» on clinical and biochemical blood parameters of Alpine and Saanen goats. Vorobtsov D.V., Belopolsky A.E., Nechaev A.Yu.	248
♦The use of chitin preparations to increase cow productivity. Gorelik V.S., Rebezov M.B., Gorelik O.V., Knysh I.V.	253
From the history of Veterinary Medicine	
♦Formation of the veterinary regulatory field in the Vologda province in cooperation with other provinces of Russia at the beginning of the 20th century. Voropaev S.V., Menshikov E.Yu., Shemnyakov D.V., Timoshina S.V., Orekhov D.A.	257
♦History of the Development of Veterinary Laboratory Work in the Republic of Tatarstan. Trofimova E.N., Garaev A.R., Nikitin I.N.	264



ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 26 НОЯБРЯ 2025 Г. N 106 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПУНКТ 1 РЕШЕНИЯ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 27 ФЕВРАЛЯ 2024 Г. N 14»

В соответствии с пунктом 2 статьи 52 Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года и пунктом 11 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, с учетом пункта 58 Порядка разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов Евразийского экономического союза, утвержденного Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июня 2012 г. N 48, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Внести в пункт 1 Решения Коллегии Евразийской экономической комиссии от 27 февраля 2024 г. N 14 "О порядке введения в действие изменений в технический регламент Таможенного союза "Технический регламент на масложировую продукцию" (ТР ТС 024/2011)" следующие изменения:

а) дополнить подпунктами "г" и "д" следующего содержания:

"г) документы об оценке соответствия заменителей масла какао нетемперируемых нелауринового типа, выданные или принятые после даты вступления в силу Решения Совета Евразийской экономической комиссии от 12 декабря 2023 г. N 149 "О внесении изменений в технический регламент Таможенного союза "Технический регламент на масложировую продукцию" (ТР ТС 024/2011)", действительны до 31 декабря 2026 г., а при условии дополнения доказательственных ма-

териалов протоколами исследований (испытаний) на соответствие требованиям, установленным приложением 1 к техническому регламенту по показателю "Трансизомеры жирных кислот", - до окончания срока их действия;

д) до 31 декабря 2026 г. допускаются производство и выпуск в обращение на таможенной территории Евразийского экономического союза заменителей масла какао нетемперируемых нелауринового типа без учета требований, установленных приложением 1 к техническому регламенту по показателю "Трансизомеры жирных кислот", вступающих в силу с 1 января 2026 г., при наличии действующих документов об оценке соответствия.";

б) в подпункте "в" слова "в подпункте "а" заменить словами "в подпунктах "а" и "г".

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

Председатель Коллегии
Евразийской экономической комиссии
Б.САГИНТАЕВ

Источник публикации:

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 28.11.2025 г. Начало действия документа - 28.12.2025 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/> - 28.11.2025 г.).

РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 26 НОЯБРЯ 2025 Г. N 112 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 30 АВГУСТА 2022 Г. N 121

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) Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Внести в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 30 августа 2022 г. N 121 "О технологических документах, регламентирующих информационное взаимодействие при реализации средствами интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза общего процесса "Обеспечение обмена ветеринарными сопроводительными документами (ветеринарными сертификатами), выданными в электронном виде"

изменения согласно приложению.

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

Председатель Коллегии
Евразийской экономической комиссии
Б.САГИНТАЕВ

Источник публикации:

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 28.11.2025 г. Начало действия документа - 28.12.2025 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/> - 28.11.2025 г.).

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РФ N 480-ФЗ ОТ 15 ДЕКАБРЯ 2025 ГОДА
«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В СТАТЬЮ 16 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА
«О ПЧЕЛОВОДСТВЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» И СТАТЬЮ
22 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О БЕЗОПАСНОМ ОБРАЩЕНИИ
С ПЕСТИЦИДАМИ И АГРОХИМИКАТАМИ»**

Принят Государственной Думой
9 декабря 2025 года

Одобен Советом Федерации
10 декабря 2025 года

СТАТЬЯ 1

Статью 16 Федерального закона от 30 декабря 2020 года N 490-ФЗ "О пчеловодстве в Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2021, N 1, ст. 29; 2023, N 29, ст. 5324) изложить в следующей редакции:

"Статья 16. Предотвращение негативного воздействия пестицидов на пчел

1. В целях предотвращения негативного воздействия пестицидов на пчел проводятся мероприятия, направленные на сохранение пчел, в соответствии с настоящим Федеральным законом и законодательством Российской Федерации в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами.

2. Лица, запланировавшие применение пестицидов, информируют о таком применении не ранее чем за десять календарных дней и не позднее чем за пять календарных дней до их применения, если иное не установлено настоящей статьей, физических и юридических лиц, осуществляющих пчеловодство на территориях, расположенных на расстоянии до 7 километров от границ земель и земельных участков, на которых запланировано применение пестицидов.

3. В случае, если применение пестицидов осуществляется в связи с установлением федерального, регионального или местного уровня реагирования на чрезвычайную ситуацию при введении режима чрезвычайной ситуации, физические и юридические лица, осуществляющие пчеловодство на территориях, расположенных на расстоянии до 7 километров от границ земель и земельных участков, на которых запланировано применение пестицидов, информируются о применении пестицидов не позднее чем за 24 часа до такого применения лицами, запланировавшими применение пестицидов.

4. Информирование о применении пестицидов

осуществляется через средства массовой информации, а также путем размещения в Федеральной государственной информационной системе прослеживаемости пестицидов и агрохимикатов информации, указанной в части 5 настоящей статьи. 5. Информация о применении пестицидов должна содержать следующие сведения:

1) наименования запланированных к применению пестицидов;

2) кадастровый номер, адрес либо местоположение земельного участка, где запланировано применение пестицидов;

3) дата проведения запланированных работ по применению пестицидов;

4) способ применения пестицидов;

5) рекомендуемые сроки изоляции пчел в ульях."

СТАТЬЯ 2

Часть вторую статьи 22 Федерального закона от 19 июля 1997 года N 109-ФЗ "О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, N 29, ст. 3510; 2009, N 1, ст. 17; 2020, N 31, ст. 5067; 2021, N 27, ст. 5049; 2024, N 53, ст. 8544) дополнить словами ", в том числе в части информирования о запланированном применении пестицидов и агрохимикатов".

СТАТЬЯ 3

Настоящий Федеральный закон вступает в силу с 1 марта 2026 года.

Президент РФ
В.ПУТИН
Москва, Кремль

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 15.12.2025 г., "Российская газета", N 288, 18.12.2025 г.

Начало действия документа - 01.03.2026 г.

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РФ N 481-ФЗ ОТ 15 ДЕКАБРЯ 2025 ГОДА «О ВНЕСЕНИИ
ИЗМЕНЕНИЙ В ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «О ПЛЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

Принят Государственной Думой
9 декабря 2025 года

Одобен Советом Федерации
10 декабря 2025 года

СТАТЬЯ 1

Внести в Федеральный закон от 3 августа 1995 года N 123-ФЗ "О племенном животноводстве" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, N 32, ст. 3199; 2011, N 30, ст. 4596; 2023, N 32, ст. 6186) следующие изменения:

1) часть вторую статьи 8 признать утратившей силу;

2) дополнить статьей 13.1 следующего содержания:
"Статья 13.1. Саморегулирование в области племенного животноводства

Создание саморегулируемых организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства по видам отраслей животноводства (далее - саморегулируемые организации племенного животноводства), осуществляется на добровольном членстве племенных хозяйств.

Саморегулируемые организации племенного животноводства должны соответствовать требованиям, предъявляемым к саморегулируемым организациям Федеральным законом от 1 декабря 2007 года N 315-ФЗ "О саморегулируемых

организациях", если иное не установлено настоящим Федеральным законом.

Наряду с функциями, предусмотренными положениями Федерального закона от 1 декабря 2007 года N 315-ФЗ "О саморегулируемых организациях", саморегулируемые организации племенного животноводства имеют право осуществлять следующие функции:

подтверждать соответствие племенных животных и (или) племенных стад установленным саморегулируемыми организациями племенного животноводства стандартам;

осуществлять выдачу сертификата (свидетельства), подтверждающего соответствие племенных животных и (или) племенных стад установленным саморегулируемыми организациями племенного животноводства стандартам;

осуществлять верификацию (проверку) сведений о племенных животных и (или) племенных стадах, принадлежащих племенным хозяйствам -

членам саморегулируемой организации племенного животноводства;

проводить аттестацию лиц, разрабатывающих предложения по осуществлению мероприятий в области племенного животноводства племенными хозяйствами - членами саморегулируемой организации племенного животноводства, в соответствии с установленными саморегулируемыми организациями племенного животноводства стандартами."

СТАТЬЯ 2

Настоящий Федеральный закон вступает в силу с 1 сентября 2026 года.

Президент РФ
В.ПУТИН
Москва, Кремль

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 15.12.2025 г., "Российская газета", N 288, 18.12.2025 г.

Начало действия документа - 01.09.2026 г.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РФ N 483-ФЗ ОТ 15 ДЕКАБРЯ 2025 ГОДА «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯ В СТАТЬЮ 47 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «ОБ ОБРАЩЕНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ»

Принят Государственной Думой
9 декабря 2025 года

Одобен Советом Федерации
10 декабря 2025 года

СТАТЬЯ 1

Внести в часть 3.2 статьи 47 Федерального закона от 12 апреля 2010 года N 61-ФЗ "Об обращении лекарственных средств" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 16, ст. 1815; 2011, N 50, ст. 7351; 2013, N 48, ст. 6165; 2014, N 52, ст. 7540; 2018, N 49, ст. 7521; 2019, N 52, ст. 7780, 7793; 2021, N 27, ст. 5145; 2022, N 13, ст. 1953; N 52, ст. 9349; 2024, N 6, ст. 764; N 53, ст. 8504) изменение, заменив слова "2025 года" словами "2027 года".

СТАТЬЯ 2

Настоящий Федеральный закон вступает в силу с 1 января 2026 года.

Президент РФ
В.ПУТИН
Москва, Кремль

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 15.12.2025 г., "Российская газета", N 288, 18.12.2025 г.

Начало действия документа - 01.01.2026 г.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 1 ОКТЯБРЯ 2025 Г. N 1511 «О ПЕРИОДИЧНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ВИЗИТОВ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА), МУНИЦИПАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ»

В соответствии с пунктом 3 части 2 статьи 25 Федерального закона "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации" и пунктом 2 части 1 статьи 18 Федерального закона от 8 марта 2022 г. N 46-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. В рамках государственного контроля (надзора), муниципального контроля обязательные профилактические визиты в отношении объектов контроля, отнесенных к категориям значительного, среднего и умеренного риска причинения вреда (ущерба), опасных производственных объектов III и IV классов опасности проводятся с периодичностью согласно приложению.

2. Периоды проведения обязательных профилактических визитов исчисляются с момента принятия контрольным (надзорным) органом решения

об отнесении объекта контроля к соответствующей категории риска, присвоения класса опасности опасному производственному объекту. При определении периодичности проведения обязательных профилактических визитов не учитываются обязательные профилактические визиты, проведенные по основанию, предусмотренному пунктом 2 части 1 статьи 52.1 Федерального закона "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации".

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 06.10.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 13.10.2025 г., N 41, ст. 6021.

Начало действия документа - 14.10.2025 г.

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ВИЗИТОВ
В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА), МУНИЦИПАЛЬНОГО
КОНТРОЛЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ КОНТРОЛЯ, ОТНЕСЕННЫХ К КАТЕГОРИЯМ
ЗНАЧИТЕЛЬНОГО, СРЕДНЕГО И УМЕРЕННОГО РИСКА ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА
(УЩЕРБА), ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ III И IV КЛАССОВ ОПАСНОСТИ**

Обязательные профилактические визиты в рамках государственного контроля (надзора), муниципального контроля осуществляются со следующей периодичностью:

а) для объектов контроля, отнесенных к категории значительного риска, опасных производственных объектов III класса опасности - не более одного обязательного профилактического

визита в 3 года;

б) для объектов контроля, отнесенных к категории среднего риска, опасных производственных объектов IV класса опасности - не более одного обязательного профилактического визита в 5 лет;

в) для объектов контроля, отнесенных к категории умеренного риска, - не более одного обязательного профилактического визита в 6 лет.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 23 ОКТЯБРЯ 2025 Г. N 1647
«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 25 ЯНВАРЯ 2022 Г. N 46»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Положение о лицензировании деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) и генно-инженерно-модифицированных организмов III и IV степеней потенциальной опасности, осуществляемой в замкнутых системах, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 25 января 2022 г. N 46 "О лицензировании деятельности в области использования возбудителей инфек-

ционных заболеваний человека и животных (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) и генно-инженерно-модифицированных организмов III и IV степеней потенциальной опасности, осуществляемой в замкнутых системах" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, N 5, ст. 779).

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 01.11.2025 г.

Начало действия документа - 09.11.2025 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 27 ОКТЯБРЯ 2025 Г. N 1669
«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 19 ИЮНЯ 2021 Г. N 936»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в постановление Правительства Российской Федерации от 19 июня 2021 г. N 936 "О порядке регистрации, приостановления, возобновления и прекращения действия деклараций о соответствии, признания их недействительными и порядке приостановления, возобновления и прекращения действия сертификатов соответствия, признания их недействительными" (Собрание законодательства

Российской Федерации, 2021, N 26, ст. 4960).

2. Настоящее постановление вступает в силу с 30 ноября 2025 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 01.11.2025 г.,

"Собрание законодательства РФ", 03.11.2025 г., N 44, ст. 6608.

Начало действия документа - 30.11.2025 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 28 ОКТЯБРЯ 2025 Г. N 1677
«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 20 МАРТА 2024 Г. N 337»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Положение о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 20 марта 2024 г. N 337 "Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обес-

печения санитарно-эпидемиологического благополучия населения" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2024, N 13, ст. 1806).

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 29.10.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 03.11.2025 г., N 44, ст. 6613.

Начало действия документа - 06.11.2025 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 29 ОКТЯБРЯ 2025 Г. N 1681
«ОБ УСТАНОВЛЕНИИ РАЗМЕРА ПЛАТЫ ЗА ВЫДАЧУ СЕРТИФИКАТОВ
(ЗАКЛЮЧЕНИЙ) СООТВЕТСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ПРАВИЛ НАДЛЕЖАЩЕЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Установить, что размер платы за выдачу сертификатов (заключений) соответствия производства лекарственных средств для ветеринарного применения требованиям правил надлежащей производственной практики Евразийского экономического союза составляет 23300 рублей.
2. Настоящее постановление вступает в силу с 1

марта 2026 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 01.11.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 03.11.2025 г., N 44, ст. 6616.

Начало действия документа - 01.03.2026 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 1 НОЯБРЯ 2025 Г. N 1741
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ О ФЕДЕРАЛЬНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПЛЕМЕННЫХ РЕСУРСОВ»**

В соответствии со статьей 17.1 Федерального закона "О племенном животноводстве" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемое Положение о федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов.
2. Реализация полномочий, предусмотренных настоящим постановлением, осуществляется в пределах установленной Правительством Российской Федерации предельной численности работников Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, а также бюджетных ассигнований, предусмотренных Министерству в

федеральном бюджете на руководство и управление в сфере установленных функций.

3. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2026 г. и действует до 1 марта 2032 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 03.11.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 10.11.2025, N 45, ст. 6761.

Начало действия документа - 01.03.2026 г. Срок действия документа ограничен 1 марта 2032 года.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 1 НОЯБРЯ 2025 Г. N 1742
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ
ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПЛЕМЕННЫХ СТАД
В ФЕДЕРАЛЬНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЕ ПЛЕМЕННЫХ РЕСУРСОВ И АННУЛИРОВАНИЯ РЕГИСТРАЦИИ»**

В соответствии со статьей 18 Федерального закона "О племенном животноводстве" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые Правила государственной регистрации племенных животных и племенных стад в федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов и аннулирования регистрации.
2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2026 г. и действует до 1 марта 2032 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 03.11.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 10.11.2025 г., N 45, ст. 6762. Примечание к документу: Начало действия документа - 01.03.2026 г. Срок действия документа ограничен 1 марта 2032 года.

Утверждены постановлением Правительства РФ
от 1 ноября 2025 г. N 1742

**ПРАВИЛА ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ
И ПЛЕМЕННЫХ СТАД В ФЕДЕРАЛЬНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПЛЕМЕННЫХ
РЕСУРСОВ И АННУЛИРОВАНИЯ РЕГИСТРАЦИИ**

1. Настоящие Правила определяют порядок государственной регистрации племенных животных и племенных стад в федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов (далее соответственно - информационная система, регистрация) и анну-

лирования регистрации, в том числе сроки регистрации, а также перечень сведений о племенных животных и племенных стадах, подлежащих внесению в информационную систему.

2. Регистрации подлежат племенные животные и племенные стада, прошедшие надлежа-

щую экспертизу племенной ценности.

3. Регистрация осуществляется исполнительными органами субъектов Российской Федерации, осуществляющими управление в области племенного животноводства (далее - регистрирующие органы), на основании информации о племенных животных и племенных стадах, предоставляемой племенными хозяйствами в обязательном порядке.

4. Для регистрации племенное хозяйство (или уполномоченное им лицо) (далее - заявитель) направляет в регистрирующий орган в интерактивной форме подписанные заявителем усиленной квалифицированной электронной подписью сведения о племенном животном согласно приложению N 1 и сведения о племенном стаде согласно приложению N 2.

5. Сведения о племенном животном и племенном стаде направляются в регистрирующий орган в рамках получения государственной услуги по определению видов племенных хозяйств.

Предоставление заявителем сведений о племенном животном и племенном стаде в информационную систему осуществляется путем прохождения им идентификации и аутентификации в федеральной государственной информационной системе "Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме".

6. Регистрирующий орган в срок, не превышающий 6 рабочих дней со дня предоставления заявителем в информационную систему сведений о племенном животном и племенном стаде:

проводит проверку внесенных сведений о племенном животном и племенном стаде;

принимает решение о регистрации или об отказе в регистрации и информирует заявителя о принятии такого решения;

регистрирует племенное животное и племенное стадо в информационной системе с присвоением регистрационного номера.

7. Племенное животное и племенное стадо считаются зарегистрированными с даты регистрации в информационной системе с присвоением регистрационного номера.

Сведения о зарегистрированных племенных животных и племенных стадах в информационной системе предоставляются заявителю в виде выписки из информационной системы в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью.

На выписку, оформленную в электронной форме, наносится QR-код, сформированный информа-

ционной системой, обеспечивающей переход на страницу в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", содержащую запись в информационной системе.

8. Уведомление о регистрации направляется заявителю посредством федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)" регистрирующим органом автоматически после принятия решения о регистрации.

9. В случае предоставления заявителем в информационную систему сведений о племенном животном и племенном стаде не в полном объеме регистрирующий орган в срок, не превышающий 6 рабочих дней со дня предоставления заявителем в информационную систему сведений о племенном животном и племенном стаде, принимает решение об отказе в регистрации и информирует заявителя о принятии такого решения.

После устранения причин отказа в регистрации заявитель может повторно предоставить в информационную систему сведения о племенном животном и племенном стаде посредством направления запроса для их регистрации в порядке, предусмотренном пунктом 4 настоящих Правил.

10. Повторное рассмотрение регистрирующим органом предоставленных заявителем сведений о племенном животном и племенном стаде осуществляется в порядке, предусмотренном пунктом 6 настоящих Правил.

11. Регистрация является бессрочной при условии предоставления заявителем в информационную систему сведений о племенном животном и племенном стаде в сроки, установленные приложением N 2 к Положению о федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2025 г. N 1741 "Об утверждении Положения о федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов".

12. Аннулирование регистрации осуществляется регистрирующим органом в срок, не превышающий 10 рабочих дней со дня выявления случаев непредоставления заявителем в информационную систему сведений о племенном животном и племенном стаде в соответствии с пунктом 11 настоящих Правил.

13. Уведомление об аннулировании регистрации направляется заявителю посредством федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)" регистрирующим органом автоматически после принятия регистрирующим органом решения об аннулировании регистрации.

Приложение N 1к Правилам государственной регистрации племенных животных и племенных стад в федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов и аннулирования регистрации.

ПЕРЕЧЕНЬ СВЕДЕНИЙ О ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ПОДЛЕЖАЩИХ ВНЕСЕНИЮ В ФЕДЕРАЛЬНУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ПЛЕМЕННЫХ РЕСУРСОВ

- | | |
|---|--|
| 1. Вид | 15. Дата рождения |
| 2. Пол | 16. Страна рождения |
| 3. Уникальный номер животного | 17. Место рождения |
| 4. Уникальный номер средства маркирования | 18. Владелец (племенное хозяйство) |
| 5. Технологический (индивидуальный) номер (при наличии) | 19. Результаты молекулярно-генетических исследований (при наличии) |
| 6. Кличка (при наличии) | 20. Показатели роста и развития |
| 7. Порода | 21. Показатели здоровья (при наличии) |
| 8. Улучшающие породы (при наличии) | 22. Оценка экстерьера |
| 9. Кровность (при наличии) | 23. Показатели воспроизводства |
| 10. Тип (при наличии) | 24. Показатели продуктивности (испытаний) |
| 11. Линия (при наличии) | 25. Показатели племенной ценности |
| 12. Кросс линий (при наличии) | 26. Показатели предков 1-го ряда родословной |
| 13. Семейство (при наличии) | 27. Показатели предков 2-го ряда родословной |
| 14. Способ получения | 28. Показатели предков 3-го ряда родословной |

Приложение N 2 к Правилам государственной регистрации племенных животных и племенных стад в федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов и аннулирования регистрации.

ПЕРЕЧЕНЬ СВЕДЕНИЙ О ПЛЕМЕННЫХ СТАДАХ, ПОДЛЕЖАЩИХ ВНЕСЕНИЮ В ФЕДЕРАЛЬНУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ПЛЕМЕННЫХ РЕСУРСОВ

- | | |
|---|--|
| 1. Вид | 12. Место рождения |
| 2. Уникальный номер стада | 13. Владелец (племенное хозяйство) |
| 3. Уникальный номер средства маркирования | 14. Результаты молекулярно-генетических исследований (при наличии) |
| 4. Порода | 15. Показатели роста и развития |
| 5. Тип (при наличии) | 16. Показатели воспроизводства |
| 6. Линия (при наличии) | 17. Показатели продуктивности |
| 7. Кросс линий (при наличии) | 18. Показатели племенной ценности |
| 8. Семейство (при наличии) | 19. Показатели предков 1-го ряда родословной |
| 9. Способ получения | 20. Показатели предков 2-го ряда родословной |
| 10. Возраст | 21. Показатели предков 3-го ряда родословной |
| 11. Страна рождения | |

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 15 НОЯБРЯ 2025 Г. N 1811 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 29 ИЮНЯ 2021 Г. N 1049»

Правительство Российской Федерации постановляет:

Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Положение о федеральном государственном контроле (надзоре) в сфере обращения лекарственных средств, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2021 г. N 1049 "О федеральном государственном контроле (надзоре) в сфере обращения лекарственных средств" (Собрание законодатель-

ства Российской Федерации, 2021, N 27, ст. 5427; 2023, N 24, ст. 4349; 2024, N 47, ст. 7111).

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 15.11.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 17.11.2025 г., N 46, ст. 6925.

Начало действия документа - 23.11.2025 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 17 НОЯБРЯ 2025 Г. N 1823
«О ПРОВЕДЕНИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО МАРКИРОВКЕ СРЕДСТВАМИ ИДЕНТИФИКАЦИИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ,
ВКЛЮЧАЯ ИЗДЕЛИЯ КОЛБАСНЫЕ И АНАЛОГИЧНУЮ ПИЩЕВУЮ ПРОДУКЦИЮ
ИЗ МЯСА, СУБПРОДУКТОВ ИЛИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ, ИЗ МЯСА
И СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ, УПАКОВАННЫХ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКУЮ УПАКОВКУ,
А ТАКЖЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО МАРКИРОВКЕ СРЕДСТВАМИ ИДЕНТИФИКАЦИИ
ПОЛУФАБРИКАТОВ И ЗАМОРОЖЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ,
УПАКОВАННЫХ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКУЮ УПАКОВКУ»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Провести на территории Российской Федерации эксперименты по маркировке средствами идентификации:

а) мясных изделий, включая изделия колбасные и аналогичную пищевую продукцию из мяса, субпродуктов или крови животных, из мяса и субпродуктов птицы, упакованных в потребительскую упаковку, с 24 ноября 2025 г. по 28 февраля 2026 г. (включительно);

б) полуфабрикатов и замороженной пищевой продукции, упакованных в потребительскую упаковку, с 24 ноября 2025 г. по 31 августа 2026 г. (включительно).

2. Утвердить прилагаемые:

Положение о проведении на территории Российской Федерации эксперимента по маркировке средствами идентификации мясных изделий, включая изделия колбасные и аналогичную пищевую продукцию из мяса, субпродуктов или крови животных, из мяса и субпродуктов птицы, упакованных в потребительскую упаковку, а также эксперимента по маркировке средствами идентификации полуфабрикатов и замороженной пищевой продукции, упакованных в потребительскую упаковку;

перечень мясных изделий, включая изделия колбасные и аналогичную пищевую продукцию из мяса, субпродуктов или крови животных, из мяса и субпродуктов птицы, упакованных в потребительскую упаковку, а также полуфабрикатов и замороженной пищевой продукции, упакованных в потребительскую упаковку, подлежащих маркировке средствами идентификации в рамках эксперимента по маркировке мясных изделий, включая изделия колбасные и аналогичную пищевую продукцию из мяса, субпродуктов или крови животных, из мяса и субпродуктов птицы, упакованных в потребительскую упаковку, а также эксперимента по маркировке средствами идентификации полуфабрикатов и замороженной пищевой продукции, упакованных в потребительскую упаковку.

3. Установить, что федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на обеспечение проведения экспериментов, указанных в пункте 1 настоящего постановления (далее - эксперименты), являются Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральная налоговая служба, Федеральная таможенная служба, Федеральная

служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору и Федеральная служба безопасности Российской Федерации (далее - уполномоченные органы).

4. Согласиться с предложением общества с ограниченной ответственностью "Оператор-ЦРПТ" об осуществлении указанным обществом на безвозмездной основе функций оператора информационной системы, используемой в целях проведения экспериментов (далее - информационная система).

5. Рекомендовать оператору информационной системы разработать требования к информационной системе и требования к обеспечению защиты информации, содержащейся в информационной системе, и обеспечению информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий в рамках экспериментов до 30 ноября 2025 г.

6. Министерству промышленности и торговли Российской Федерации обеспечить:

а) координацию создания и функционирования информационной системы;

б) утверждение требований к информационной системе, а также требований к обеспечению защиты информации, содержащейся в информационной системе, и обеспечению информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий в рамках экспериментов до 5 декабря 2025 г.;

в) разработку и утверждение по согласованию с уполномоченными органами методических рекомендаций по проведению экспериментов и плана-графика проведения экспериментов:

до 12 декабря 2025 г. в рамках эксперимента, указанного в подпункте "а" пункта 1 настоящего постановления;

до 15 декабря 2025 г. в рамках эксперимента, указанного в подпункте "б" пункта 1 настоящего постановления;

г) совместно с уполномоченными органами проведение оценки результатов экспериментов и представление в Правительство Российской Федерации:

доклада до 20 января 2026 г. и доклада до 28 февраля 2026 г. в рамках эксперимента, предусмотренного подпунктом "а" пункта 1 настоящего постановления;

доклада до 16 февраля 2026 г. и доклада до 31 августа 2026 г. в рамках эксперимента, предусмотренного подпунктом "б" пункта 1 настоящего постановления.

7. Министерству сельского хозяйства Российской Федерации обеспечивать координацию и

мониторинг работы участников оборота товаров (производители, импортеры, организации оптовой и розничной торговли мясных изделий, включая изделия колбасные и аналогичную пищевую продукцию из мяса, субпродуктов или крови животных, из мяса и субпродуктов птицы, упакованных в потребительскую упаковку, а также полуфабрикатов и замороженной пищевой продукции, упакованных в потребительскую упаковку), участвующих в экспериментах.

8. Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору, Федеральной налоговой службе, Федеральной таможенной службе и Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека при осуществлении полномочий в установленных сферах ведения обеспечивать информационное взаимодействие своих информационных систем с информационной системой с использованием ранее размещенной в них информации, а также учет сведений, переданных участниками оборота товаров, указанными в пункте 7 настоящего постановления, участвующими в экспериментах, в информационную систему в рамках эксперимента, в том числе в части учета сведений, содержащихся в подсистеме национального каталога маркированных товаров информационной системы.

9. Реализация уполномоченными органами

мероприятий, предусмотренных настоящим постановлением, осуществляется в пределах установленной предельной численности работников уполномоченных органов и бюджетных ассигнований, предусмотренных им на руководство и управление в сфере установленных функций.

10. В целях обеспечения информационного взаимодействия уполномоченных органов информационная система подключается на безвозмездной основе к единой системе межведомственного электронного взаимодействия в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2010 г. N 697 "О единой системе межведомственного электронного взаимодействия".

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 19.11.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 24.11.2025 г., N 47, ст. 7167.

Начало действия документа - 27.11.2025 г.

Эксперимент по маркировке мясных изделий проводится с 24 ноября 2025 года по 28 февраля 2026 года.

Эксперимент по маркировке полуфабрикатов и замороженной пищевой продукции проводится с 24 ноября 2025 года по 31 августа 2026 года.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 20 НОЯБРЯ 2025 Г. N 1845 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 27 МАЯ 2024 Г. N 675»

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в постановление Правительства Российской Федерации от 27 мая 2024 г. N 675 "Об утверждении Правил маркировки лекарственных препаратов для ветеринарного применения средствами идентификации и особенностях внедрения государственной информационной системы мониторинга за оборотом товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации, в отношении лекарственных препаратов для ветери-

нарного применения" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2024, N 23, ст. 3159).

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2026 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 20.11.2025 г., "Собрание законодательства РФ", 24.11.2025 г., N 47, ст. 7185.

Начало действия документа - 01.03.2026 г.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 27 НОЯБРЯ 2025 Г. N 1896 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ВЕДЕНИЯ РЕЕСТРА РАЗРЕШЕНИЙ НА ДОБЫЧУ (ВЫЛОВ) ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ВНЕСЕНИЯ В НЕГО ИЗМЕНЕНИЙ, А ТАКЖЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПА ОРГАНАМ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ БЕЗОПАСНОСТИ К ИНФОРМАЦИИ, КОТОРАЯ СОДЕРЖИТСЯ В РЕЕСТРЕ РАЗРЕШЕНИЙ НА ДОБЫЧУ (ВЫЛОВ) ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ»

В соответствии со статьей 41.2 Федерального закона "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые Правила ведения реестра разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов и внесения в него изменений, а также обеспечения доступа органам федеральной службы безопасности к информации, которая содержится в реестре разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2026 г. и действует до 1 марта 2032 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 27.11.2025 г.

Начало действия документа - 01.03.2026 г.
Срок действия документа ограничен 1 марта 2032 года.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 29 НОЯБРЯ 2025 Г. N 1963 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РАЗРЕШЕНИЯ НА ДОБЫЧУ (ВЫЛОВ) ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ПРИОСТАНОВЛЕНИЯ ЕГО ДЕЙСТВИЯ ЛИБО ЕГО АННУЛИРОВАНИЯ»

В соответствии с частью 6 статьи 41.1 Федерального закона "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые Правила предоставления разрешения на добычу (вылов) водных биологических ресурсов, приостановления его действия либо его аннулирования.

2. Признать утратившими силу:

постановление Правительства Российской Федерации от 15 ноября 2022 г. N 2066 "Об оформлении, выдаче, регистрации, приостановлении действия и аннулировании разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов, а также о внесении в них изменений" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, N 47, ст. 8225);

пункт 2 изменений, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 2 октября 2023 г. N 1621 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Рос-

сийской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2023, N 41, ст. 7334).

3. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2026 г., за исключением подпункта "б" пункта 6 Правил, утвержденных настоящим постановлением, который вступает в силу с 1 марта 2027 г., и действует до 1 марта 2032 г., за исключением подпункта "а" пункта 6 Правил, утвержденных настоящим постановлением, который действует до 1 марта 2027 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2025 г.

Начало действия документа - 01.03.2026 г. (за исключением отдельных положений).

В соответствии с пунктом 3 данный документ вступает в силу с 1 марта 2026 года, за исключением отдельных положений, вступающих в силу в иные сроки. Срок действия документа ограничен 1 марта 2032 года.

ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 30 ОКТЯБРЯ 2025 Г. N 711 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МИНИМАЛЬНОГО ПЕРЕЧНЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТОВ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, КОТОРАЯ ПРОВОДИТСЯ В ОТНОШЕНИИ ОДНОЙ ГОЛОВЫ ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА»

Зарегистрировано в Минюсте России 8 декабря 2025 г. N 84487

В соответствии с абзацем третьим пункта 2 Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях софинансирования расходных обязательств субъектов Российской Федерации по возмещению части затрат, возникающих при реализации мероприятий по развитию геномной селекции в области племенного животноводства, приведенных в приложении N 22(1) к Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утвержденной постановлением

Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717, приказываю:

Утвердить прилагаемый минимальный перечень показателей результатов молекулярной генетической экспертизы, которая проводится в отношении одной головы племенного молодняка крупного рогатого скота.

И.о. Министра
Е.В.ФАСТОВА

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 08.12.2025 г.

Начало действия документа - 19.12.2025 г.

Утвержден приказом Минсельхоза России
от 30 октября 2025 г. N 711

МИНИМАЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТОВ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, КОТОРАЯ ПРОВОДИТСЯ В ОТНОШЕНИИ ОДНОЙ ГОЛОВЫ ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

1. Статус подтверждения происхождения племенного молодняка крупного рогатого скота <1> (далее - молодняк) по матери и по отцу, либо по матери, либо по отцу (соответствует либо не соответствует).

<1> Абзац четвертый пункта 2 Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях софинансирования рас-

ходных обязательств субъектов Российской Федерации по возмещению части затрат, возникающих при реализации мероприятий по развитию геномной селекции в области племенного животноводства, приведенных в приложении N 22(1) к Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утвержденной постановлением Правительства

Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717.

2. Статус носительства следующих генетических аномалий, генетически детерминированных заболеваний с указанием уникальных идентификационных номеров генетических аномалий и генетически детерминированных заболеваний в международной базе данных мутаций животных с менделевским типом наследования (далее - OMIA ID) в соответствии с перечнем генетически детерминированных заболеваний сельскохозяйственных племенных животных, приведенным в приложении N 3 к Положению о проведении молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств - членов Евразийского экономического союза, утвержденному Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 2 июня 2020 г. N 74 <2> (подтверждено либо не подтверждено):

<2> Является обязательным для Российской Федерации в соответствии с Договором о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 г., ратифицированным Федеральным законом от 3 октября 2014 г. N 279-ФЗ "О ратификации Договора о Евразийском экономическом союзе" и вступившим в силу для Российской Федерации 1 января 2015 г. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 2 июня 2020 г. N 74 вступило в силу для Российской Федерации 6 мая 2021 г.

для молодняка голштинской породы черно-пестрой и красно-пестрой масти: HCD - голштинский гаплотип, ассоциированный с дефицитом холестерина (OMIA ID 001965-9913), BY - брахиспина (OMIA ID 000151-9913), HH5 - голштинский гаплотип 5 (OMIA ID 001941-9913), HH3 - голштинский гаплотип 3 (OMIA ID 001824-9913), HH4 - голштинский гаплотип 4 (OMIA ID 001826-9913), HH1 - голштинский гаплотип 1 (OMIA ID 000001-9913), BLAD - дефицит лейкоцитарной адгезии (OMIA ID 000595-9913), CVM - комплексный порок позвоночника (OMIA ID 001340-9913), DUMPS - дефицит уридинмонофосфатсинтазы (OMIA ID 000262-9913), BC - цитруллинемия (OMIA ID 000194-9913);

для молодняка пород айрширской, красной шведской, красной датской, англеской, викинг ред и пород, полученных в результате скрещивания с указанными породами: AH1 - айрширский гаплотип 1 (OMIA ID 001934-9913);

для молодняка пород бурой швицкой, алатаской, костромской и пород, полученных в результате скрещивания с указанными породами: BH2 - гаплотип 2 бурой швицкой породы (OMIA ID 001939-9913), SDM - спинальная демиелини-

зация (OMIA ID 001247-9913), SAA - синдром арахномелии и артрогрипоза (OMIA ID 000059-9913), SMA - спинальная мышечная атрофия (OMIA ID 000939-9913), Weaver syndrome - синдром Вивера (OMIA ID 000827-9913);

для молодняка джерсейской породы и пород, полученных в результате скрещивания с джерсейской породой: JH1 - джерсейский гаплотип 1 (OMIA ID 001697-9913), BLAD - дефицит лейкоцитарной адгезии (OMIA ID 000595-9913), DUMPS - дефицит уридинмонофосфатсинтазы (OMIA ID 000262-9913), SMA - спинальная мышечная атрофия (OMIA ID 000939-9913);

для молодняка монбельярдской породы и пород, полученных в результате скрещивания с монбельярдской породой: SHGC - синдром гипоплазии (OMIA ID 001502-9913), MH1 - монбельярдский гаплотип 1 (OMIA ID 001827-9913), MH2 - монбельярдский гаплотип 2 (OMIA ID 001828-9913);

для молодняка абердин-ангусской породы и пород, полученных в результате скрещивания с абердин-ангусской породой: NH - нейропатическая гидроцефалия (OMIA ID 000487-9913), CA - кон-трактурная арахнодактилия (OMIA ID 001511-9913), DD - дупликация при развитии (OMIA ID 001226-9913), OS - остеопетроз (OMIA ID 001485-9913), AM - множественный артрогрипоз (OMIA ID 001465-9913), M1 - мутация миостатина, гипертрофия мускулатуры (OMIA ID 000683-9913), PRKG2 - карликовость ангусов (OMIA ID 001485-9913), A-MAN - альфа-маннозидоз (OMIA ID 000625-9913);

для молодняка герефордской, казахской бело-головой породы и пород, полученных в результате скрещивания с герефордской породой: HY - гипотрихоз (OMIA ID 001544-9913), DL - дилутор (OMIA ID 001545-9913);

для молодняка симментальской породы и пород, полученных в результате скрещивания с симментальской породой: A - арахномелия (OMIA ID 001541-9913), BMS - субфертильность быков (OMIA ID 001902-9913), ZDL - врожденный дефицит цинка (OMIA ID 001935-9913), GON4L - карликовость симменталов (OMIA ID 001985-9913), BH2 - гаплотип 2 бурой швицкой породы (OMIA ID 001939-9913), FH2 - симментальский гаплотип 2 (OMIA ID 001958-9913), FH4 - симментальский гаплотип 4 (OMIA ID 001960-9913);

для молодняка шортгорнской, галловейской, шаролезской и кианской пород: TH - гемимелия большой берцовой кости (OMIA ID 001009).

3. Количество однонуклеотидных полиморфизмов, для которых определены маркеры в геноме животного: не менее 40 000 однонуклеотидных полиморфизмов.

ПИСЬМО ДЕПАРТАМЕНТА ВЕТЕРИНАРИИ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 19 МАЯ 2025 Г. N 25/1189

Департамент ветеринарии Минсельхоза России рассмотрел письма, поступившие письмом Росприроднадзора, по вопросу разъяснения положений перечня биологических отходов, утвержденного приказом Минсельхоза России от 7 ноября 2024 г. N 669 (далее - Перечень), и в рамках компетенции сообщает.

Статьей 16 технического регламента Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011), утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 880, установлены требования к условиям хранения и удаления отходов производства (изготовления) пищевой продукции, включая

требования к сбору и уничтожению таких отходов.

В соответствии с положениями статьи 2 Федерального закона от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (далее - Федеральный закон N 89-ФЗ) правовое регулирование в области обращения с отходами осуществляется Федеральным законом N 89-ФЗ, при этом отношения в области обращения с биологическими отходами, регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации.

Согласно пункту 1 статьи 4.3 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (далее - Закон "О ветеринарии") биологическими отходами являются останки животных и другие объекты животного происхождения, являющиеся результатом ветеринарной деятельности, ветеринарные конфискаты, отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения.

Перечень, утвержденный в соответствии с пунктом 3 статьи 4.3 Закона "О ветеринарии", включает в себя отходы животного происхождения, образующиеся в местах убоя животных (боевские отходы), и не включает отходы, обра-

зующиеся при переработке пищевого сырья животного происхождения, прошедшего процедуру подтверждения безопасности, в том числе ветеринарно-санитарную экспертизу.

Вместе с тем, отходы производства пищевых продуктов включены в Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Росприроднадзора от 22 мая 2017 г. N 242 (код 3 01 100 00 00 0).

Учитывая изложенное, отходы, полученные при переработке пищевого сырья животного происхождения, в том числе прошедших процедуру подтверждения безопасности туш животных, утилизируются в соответствии с Федеральным законом N 89-ФЗ.

Заместитель директора
А.А.МУКОВНИН

Источник публикации:

Документ опубликован не был.

Примечание к документу: При применении следует учитывать, что документ не носит нормативный характер, является разъяснением по конкретному запросу, актуален на дату издания.

ПРИКАЗ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ ОТ 1 АВГУСТА 2025 Г. N 937 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФОРМ ПРОВЕРОЧНЫХ ЛИСТОВ (СПИСКОВ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ, ОТВЕТЫ НА КОТОРЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ О СОБЛЮДЕНИИ ИЛИ НЕСОБЛЮДЕНИИ КОНТРОЛИРУЕМЫМ ЛИЦОМ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ), ПРИМЕНЯЕМЫХ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ И ЕЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ»

Зарегистрировано в Минюсте России 26 сентября 2025 г. N 83676

В соответствии с частью 1 статьи 53 Федерального закона от 31 июля 2020 г. N 248-ФЗ "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации", подпунктом 5.1.5 пункта 5 Положения о Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2004 г. N 327, абзацем вторым пункта 3 Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) в сфере обращения лекарственных средств, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2021 г. N 1049, и пунктом 3 требований к разработке, содержанию, общественному обсуждению проектов форм проверочных листов, утверждению, применению, актуализации форм проверочных листов, а также случаев обязательного применения проверочных листов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 27 октября 2021 г. N 1844, приказываю:

1. Утвердить:

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее террито-

риальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к доклиническим исследованиям лекарственных средств, согласно приложению N 1 к настоящему приказу (далее - форма N 1);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к клиническим исследованиям лекарственных препаратов, согласно приложению N 2 к настоящему приказу (далее - форма N 2);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее террито-

риальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к изготовлению и отпуску лекарственных препаратов для ветеринарного применения, согласно приложению N 3 к настоящему приказу (далее - форма N 3);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к хранению лекарственных средств, согласно приложению N 4 к настоящему приказу (далее - форма N 4);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к розничной продаже лекарственных препаратов для ветеринарного применения, согласно приложению N 5 к настоящему приказу (далее - форма N 5);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к применению лекарственных препаратов, согласно приложению N 6 к настоящему приказу (далее - форма N 6);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к уничтожению лекарственных средств, согласно приложению N 7 к настоящему приказу (далее - форма N 7);

форму проверочного листа (списка контроль-

ных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований при осуществлении фармацевтической деятельности, согласно приложению N 8 к настоящему приказу (далее - форма N 8);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований при осуществлении оптовой торговли лекарственными средствами для ветеринарного применения, согласно приложению N 9 к настоящему приказу (далее - форма N 9);

форму проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения в части соблюдения контролируемым лицом обязательных требований к предоставлению информации о лекарственных средствах и (или) лекарственных препаратах для ветеринарного применения, согласно приложению N 10 к настоящему приказу (далее - форма N 10).

2. Установить, что:

форма N 1 и форма N 2 применяются до 1 сентября 2031 г.;

форма N 3 применяется до 1 сентября 2029 г., за исключением строки 98 таблицы, содержащейся в пункте 5 формы N 3, которая применяется до 1 января 2027 г.;

строка 68.3 таблицы, содержащейся в пункте 5 формы N 4, применяется до 1 сентября 2028 г.;

форма N 5 применяется до 1 марта 2027 г., за исключением строки 35.3 таблицы, содержащейся в пункте 5 формы N 5, которая применяется до 1 января 2027 г.;

форма N 6 применяется до 1 марта 2028 г.;

форма N 7 применяется до 1 января 2027 г.;

форма N 8 применяется до 1 сентября 2028 г., за исключением строки 8 таблицы, содержащейся в пункте 5 формы N 8, которая применяется до 1 марта 2027 г.;

строка 55 таблицы, содержащейся в пункте 5 формы N 9, применяется до 31 декабря 2026 г. включительно;

форма N 10 применяется до 1 сентября 2031 г., за исключением строки 14 таблицы, содержащейся в пункте 5 формы N 10 которая применяется до 1 марта 2028 г.

3. Признать утратившими силу приказы Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору:

от 3 февраля 2022 г. N 164 "Об утверждении форм проверочных листов (списка контрольных вопросов), применяемых Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения" (зарегистрирован Минюстом России 18 февраля 2022 г., регистрационный N 67379);

от 11 сентября 2023 г. N 1109 "О внесении изменений в приказ Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору от 3 февраля 2022 г. N 164 "Об утверждении форм проверочных листов (списка контрольных вопросов), применяемых Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными

органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения" (зарегистрирован Минюстом России 21 декабря 2023 г., регистрационный N 76516);

от 11 сентября 2024 г. N 1175 "О внесении изменений в приказ Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору от 3 февраля 2022 г. N 164 "Об утверждении форм проверочных листов (списка контрольных вопросов), применяемых Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения" (зарегистрирован Минюстом России 7 ноября 2024 г., регистрационный N 80051).

Руководитель
С.А.ДАНКВЕРТ

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 29.09.2025 г.

Начало действия документа - 10.10.2025 г.

ПРИКАЗ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ ОТ 13 ОКТЯБРЯ 2025 Г. N 1310 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФОРМЫ ОЦЕНОЧНОГО ЛИСТА, В СООТВЕТСТВИИ С КОТОРЫМ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ (ЕЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ) ПРОВОДИТСЯ ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ СОИСКАТЕЛЯ ЛИЦЕНЗИИ ИЛИ ЛИЦЕНЗИАТА ЛИЦЕНЗИОННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫМ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЖИВОТНЫХ В ЗООПАРКАХ, ЗООСАДАХ, ЦИРКАХ, ЗООТЕАТРАХ, ДЕЛЬФИНАРИЯХ И ОКЕАНАРИУМАХ»

Зарегистрировано в Минюсте России 9 декабря 2025 г. N 84524

В соответствии с частью 8 статьи 19.1 Федерального закона от 4 мая 2011 г. N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности", пунктом 4, подпунктом 5.2(1).5 пункта 5 Положения о Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2004 г. N 327, пунктом 3 Положения о лицензировании деятельности по содержанию и использованию животных в зоопарках, зоосадах, цирках, зоотеатрах, дельфинариях и океанариумах, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2019 г. N 1938, приказываю:

1. Утвердить форму оценочного листа, в соответствии с которым Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору (ее территориальными органами) проводится оценка соответствия соискателя лицензии или лицензиата

лицензионным требованиям, предъявляемым при осуществлении деятельности по содержанию и использованию животных в зоопарках, зоосадах, цирках, зоотеатрах, дельфинариях и океанариумах (далее - Форма оценочного листа), согласно приложению к настоящему приказу.

2. Настоящий приказ действует до 1 сентября 2031 г., за исключением строк 1, 8 - 353 таблицы пункта 5 Формы оценочного листа, которые применяются до 1 марта 2026 г.

Руководитель
С.А.ДАНКВЕРТ

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 10.12.2025 г.

Примечание к документу: Начало действия документа - 21.12.2025 г. Срок действия документа ограничен 1 сентября 2031 года.

ЗАКОН САНКТ-ПЕТЕРБУРГА N 588-110 ОТ 10 НОЯБРЯ 2025 ГОДА «О РЕГУЛИРОВАНИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВОПРОСОВ, СВЯЗАННЫХ С УСТАНОВЛЕНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К СОДЕРЖАНИЮ СОБАК В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ, И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА»

Принят Законодательным Собранием Санкт-Петербурга 29 октября 2025 года

СТАТЬЯ 1. ПРЕДМЕТ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАСТОЯЩЕГО ЗАКОНА САНКТ

-ПЕТЕРБУРГА

Настоящий Закон Санкт-Петербурга в соот-

ветствии с частью 8 статьи 13 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее - Федеральный закон об ответственном обращении с животными) устанавливает дополнительные требования к содержанию собак в Санкт-Петербурге (далее - дополнительные требования к содержанию собак).

Положения настоящего Закона Санкт-Петербурга не применяются к отношениям в области использования собак в культурно-зрелищных целях и их содержания, к отношениям, возникающим при перевозке собак любым видом транспорта, а также к отношениям в области содержания служебных собак. Под служебными собаками понимаются собаки, специально подготовленные и используемые (применяемые) в целях обеспечения обороны страны и безопасности государства, охраны общественного порядка и обеспечения общественной безопасности, охраны военных, важных государственных и специальных объектов, объектов, обеспечивающих жизнедеятельность населения, функционирование транспорта, коммуникаций и связи, объектов энергетики и иных объектов, а также в иных целях, установленных законодательством Российской Федерации.

СТАТЬЯ 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ЗАКОНЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

1. Для целей настоящего Закона Санкт-Петербурга используются следующие основные понятия:

места общего пользования в многоквартирном доме - помещения в многоквартирном доме, находящиеся за пределами жилых помещений и предназначенные для обслуживания более одного помещения в данном многоквартирном доме, в том числе межквартирные лестничные площадки, лестницы, лифты, коридоры;

владелец собаки (далее также - владелец) - физическое лицо, которому собака принадлежит на праве собственности или ином законном основании.

2. Иные основные понятия, используемые в настоящем Законе Санкт-Петербурга, применяются в значениях, определенных Федеральным законом об ответственном обращении с животными, иными федеральными законами и законами Санкт-Петербурга.

СТАТЬЯ 3. ОБЯЗАННОСТИ ВЛАДЕЛЬЦЕВ СОБАК

1. Владельцы собак обязаны:

1) пресекать проявления агрессии со стороны собаки по отношению к окружающим людям и животным, предотвращать причинение собакой вреда жизни, здоровью и(или) имуществу граждан, в том числе другим животным, имуществу юридических лиц, имуществу индивидуальных предпринимателей;

2) обеспечивать уборку продуктов жизнедеятельности собаки на территории общего пользования и в местах общего пользования в многоквартирном доме;

3) выполнять иные обязанности, установлен-

ные законодательством Российской Федерации и законодательством Санкт-Петербурга в области обращения с животными.

2. Обязанность, установленная подпунктом 2 пункта 1 настоящей статьи, не распространяется на инвалидов по зрению при их сопровождении собаками-проводниками.

СТАТЬЯ 4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СОБАК

1. Содержание собаки на территории, принадлежащей владельцу собаки на праве собственности или ином законном основании, без привязи или вне вольера допускается в случае, если такая территория огорожена способом, не допускающим самостоятельного выхода собаки за ее границы.

2. При входе на территорию, принадлежащую владельцу собаки на праве собственности или ином законном основании, в случае если указанная территория является местом содержания собаки, владельцем собаки должна быть установлена табличка, содержащая предупреждающую надпись о наличии на территории собаки, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, потенциально опасной собаки. Типовая форма указанной в настоящем пункте таблички утверждается Правительством Санкт-Петербурга.

3. Запрещается оставление собаки ее владельцем и нахождение собаки за пределами места ее содержания без присмотра владельца, за исключением случаев временного оставления собаки владельцем при оказании указанному лицу ветеринарных услуг, услуг по временному содержанию и иных услуг в отношении этой собаки.

4. Собака должна находиться вне места ее содержания на поводке.

5. Потенциально опасная собака и собака, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, должны находиться вне места их содержания на поводке и в наморднике.

6. Потенциально опасная собака и собака, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, в местах общего пользования в многоквартирном доме должны удерживаться на поводке на расстоянии не более восьмидесяти сантиметров от владельца собаки.

7. Требования пунктов 4 и 5 настоящей статьи не применяются в случае, если собака находится на территории, принадлежащей владельцу собаки на праве собственности или ином законном основании, если такая территория огорожена способом, не допускающим самостоятельного выхода собаки за ее границы.

8. Требования о нахождении собаки в наморднике и на поводке не распространяются на щенков, за исключением щенков потенциально опасных собак, в возрасте до трех месяцев и на собаку при оказании ее владельцу ветеринарных услуг, услуг по временному содержанию (за исключением выгула собаки) и иных услуг в отношении этой собаки.

9. Запрещается нахождение владельца собаки с собакой:

в местах проведения уличных выступлений в Санкт-Петербурге (во время их проведения), ме-

роприятий, проводимых в связи с празднованием дней воинской славы России и памятных дат России, а также праздников и памятных дат, установленных Законом Санкт-Петербурга от 12 октября 2005 года N 555-78 "О праздниках и памятных датах в Санкт-Петербурге", физкультурных и спортивных мероприятий, в случае если правилами посещения указанных мероприятий не установлено иное;

на детских и спортивных площадках, пляжах, а также в местах, ограниченных окружностью с радиусом три метра с центром на оси входа (выхода) для посетителей в здание (строение, сооружение), в котором находится дошкольная образовательная организация, общеобразовательная организация, медицинская организация, организация отдыха детей и их оздоровления, организация социального обслуживания населения, а при наличии обособленной территории у указанных зданий (строений, сооружений) - на оси входа (выхода) для посетителей на обособленную территорию, в случае если правилами посещения указанных организаций не установлено иное;

в помещениях магазинов, организаций общественного питания, медицинских и образовательных организаций, организаций культуры и искусства, а также в помещениях иных организаций, в случае если правилами посещения указанных организаций не установлено иное.

10. Запрещается нахождение лица, не достигшего шестнадцатилетнего возраста, без сопровождения лица, достигшего шестнадцатилетнего возраста, с потенциально опасной собакой, с собакой, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, вне мест содержания таких собак.

11. Запрещается нахождение владельца собаки, находящегося в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения, с собакой вне места ее содержания.

12. Запрещается нахождение владельца собаки с двумя и более собаками одновременно, рост которых в холке превышает сорок сантиметров, а также с потенциально опасными собаками вне мест их содержания.

13. Дополнительные требования к содержанию собак, установленные пунктами 2 - 6, 9, не распространяются на содержание собак-проводников инвалидами по зрению, включая случаи сопровождения инвалидов по зрению собаками-проводниками.

СТАТЬЯ 5. О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАКОН САНКТ-ПЕТЕРБУРГА "О РАЗГРАНИЧЕНИИ ПОЛНОМОЧИЙ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО СОБРАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ПРАВИТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ"

Внести в Закон Санкт-Петербурга от 27 ноября 2019 года N 612-139 "О разграничении полномочий Законодательного Собрания Санкт-Петербурга и Правительства Санкт-Петербурга в области обращения с животными" изменение, дополнив статью 2 пунктом 3-1 следующего содержания:

"3-1) утверждение типовой формы таблички, содержащей предупреждающую надпись о наличии на территории, принадлежащей владельцу собаки на праве собственности или ином законном основании, собаки, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, потенциально опасной собаки;"

СТАТЬЯ 6. О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАКОН САНКТ-ПЕТЕРБУРГА "ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ"

Внести в Закон Санкт-Петербурга от 12 мая 2010 года N 273-70 "Об административных правонарушениях в Санкт-Петербурге" следующие изменения:

1. Статью 8-1 изложить в следующей редакции:

"Статья 8-1. Нарушение дополнительных требований к содержанию собак

1. Содержание собаки на территории, принадлежащей владельцу собаки на праве собственности или ином законном основании, без привязи или вне вольера в случае, если такая территория не огорожена способом, не допускающим самостоятельного выхода собаки за ее границы, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до трех тысяч рублей.

Абз. 5 ст. 6 вступает в силу по истечении 6 месяцев после дня официального опубликования.

2. Отсутствие содержащей предупреждающую надпись о наличии на территории собаки, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, потенциально опасной собаки таблички, типовая форма которой утверждается Правительством Санкт-Петербурга, при входе на территорию, принадлежащую владельцу собаки на праве собственности или ином законном основании, в случае если указанная территория является местом содержания собаки, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до трех тысяч рублей.

3. Оставление собаки ее владельцем и нахождение собаки за пределами места ее содержания без присмотра владельца влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до четырех тысяч рублей.

4. Допущение владельцем собаки нахождения собаки вне места ее содержания без поводка, за исключением случаев, предусмотренных пунктом 5 настоящей статьи, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до четырех тысяч рублей.

5. Допущение владельцем собаки нахождения потенциально опасной собаки или собаки, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, вне места ее содержания без поводка или без намордника влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей.

6. Нахождение владельца собаки с собакой в местах проведения уличных выступлений в Санкт-Петербурге (во время их проведения), мероприятий, проводимых в связи с празднованием дней воинской славы России и памятных дат России, а также праздников и памятных дат,

установленных Законом Санкт-Петербурга от 12 октября 2005 года N 555-78 "О праздниках и памятных датах в Санкт-Петербурге", физкультурных и спортивных мероприятий, в случае если правилами посещения указанных мероприятий не установлено иное, на детских и спортивных площадках, пляжах, а также в местах, ограниченных окружностью с радиусом три метра с центром на оси входа (выхода) для посетителей в здание (строение, сооружение), в котором находится дошкольная образовательная организация, общеобразовательная организация, медицинская организация, организация отдыха детей и их оздоровления, организация социального обслуживания населения, а при наличии обособленной территории у указанных зданий (строений, сооружений) - на оси входа (выхода) для посетителей на обособленную территорию, в случае если правилами посещения указанных организаций не установлено иное, в помещениях магазинов, организаций общественного питания, медицинских и образовательных организаций, организаций культуры и искусства, а также в помещениях иных организаций, в случае если правилами посещения указанных организаций не установлено иное, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до трех тысяч рублей.

7. Нахождение лица, не достигшего шестнадцатилетнего возраста, без сопровождения лица, достигшего шестнадцатилетнего возраста, с потенциально опасной собакой, с собакой, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, вне мест содержания таких собак влечет наложение административного штрафа на родителей или иных законных представителей в размере от пятисот до одной тысячи рублей.

8. Нахождение владельца собаки, находящегося в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения, с собакой вне места ее содержания, а равно нахождение владельца собаки с двумя и более собаками одновременно, рост которых в холке превышает сорок сантиметров, а также с потенциально опасными собаками вне мест их содержания влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей.

Примечания:

1. Под собакой в настоящей статье понимается собака, являющаяся домашним животным.

2. Не образует состава административного правонарушения, предусмотренного настоящей статьей:

содержание собак-проводников инвалидами по зрению, включая случаи сопровождения инвалидов по зрению собаками-проводниками, для составов административных правонарушений, предусмотренных пунктами 2 - 6 настоящей статьи;

оставление собаки ее владельцем и нахождение собаки за пределами места ее содержания без присмотра владельца в случаях временного оставления собаки владельцем при оказании указанному лицу ветеринарных услуг, услуг по временному содержанию и иных услуг в отношении этой собаки;

нахождение собаки вне места ее содержания без поводка или нахождение потенциально опас-

ной собаки, собаки, рост которой в холке превышает сорок сантиметров, вне места ее содержания без поводка и намордника в случае, если собака находится на территории, принадлежащей владельцу собаки на праве собственности или ином законном основании, если такая территория огорожена способом, не допускающим самостоятельного выхода собаки за ее границы, или в случае оказания владельцу собаки ветеринарных услуг, услуг по временному содержанию (за исключением выгула собаки) и иных услуг в отношении этой собаки, или в случае, если собака является щенком в возрасте до трех месяцев (за исключением щенков потенциально опасных собак);

нарушение требований, установленных Федеральным законом "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

2. В подпункте 3 пункта 1 статьи 48:

в абзаце втором цифры "8-1," исключить;

в абзаце шестнадцатом слова "в статье 14" заменить словами "в статьях 8-1 и 14".

3. В статье 51:

в пункте 2:

в подпункте 2 слова "в статьях 8-6-3" заменить словами "в пунктах 3 - 8 статьи 8-1, статьях 8-6-3";

в подпункте 4-1 слова "в статье 8-5" заменить словами "в статье 8-1";

в абзаце первом пункта 2-4 слова "статьях 7-2, 8, 8-1," заменить словами "статьях 7-2, 8, пунктах 3 - 8 статьи 8-1, статьях".

СТАТЬЯ 7. О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАКОН САНКТ-ПЕТЕРБУРГА "О НАДЕЛЕНИИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ВНУТРИГОРОДСКИХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ОТДЕЛЬНЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПОЛНОМОЧИЕМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ, УПОЛНОМОЧЕННЫХ СОСТАВЛЯТЬ ПРОТОКОЛЫ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ, И СОСТАВЛЕНИЮ ПРОТОКОЛОВ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ"

Внести в Закон Санкт-Петербурга от 16 января 2008 года N 3-6 "О наделении органов местного самоуправления внутригородских муниципальных образований города федерального значения Санкт-Петербурга отдельным государственным полномочием Санкт-Петербурга по определению должностных лиц местного самоуправления, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях, и составлению протоколов об административных правонарушениях" изменения, заменив в тексте статьи 1 слова "а также предусмотренных статьей 8-1" словами "а также предусмотренных пунк-

тами 3 - 8 статьи 8-1".

**СТАТЬЯ 8. ВСТУПЛЕНИЕ В СИЛУ
НАСТОЯЩЕГО ЗАКОНА САНКТ-
ПЕТЕРБУРГА**

Настоящий Закон Санкт-Петербурга вступает в силу по истечении 10 дней после дня его официального опубликования, за исключением абзаца пятого статьи 6 настоящего Закона Санкт-Петербурга, который вступает в силу по истечении 6 месяцев после дня официального опубли-

кования настоящего Закона Санкт-Петербурга.

Губернатор Санкт-Петербурга

А.Д. Беглов

Санкт-Петербург

Источник публикации:

Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга <http://www.gov.spb.ru>, 10.11.2025 г.,
Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 11.11.2025 г.

Начало действия документа - 21.11.2025 г. (за исключением отдельных положений).

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



КОММЕНТАРИИ

СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 347.9: 339.5

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.4.26

ПРАВОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Федор Гелиевич Шухов¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹ канд. юр. наук, кафедра организации, экономики и управления ветеринарным делом, e-mail: fedor.ru@bk.ru,
orcid.org/0000-0002-4649-7919

РЕФЕРАТ

В статье проводится комплексный анализ правовых особенностей транспортировки животных на территории Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Актуальность исследования обусловлена необходимостью гармонизации законодательства и устранения системных барьеров для развития внешнеэкономической деятельности. На основе анализа современной арбитражной практики, включая дела о корректировке таможенной стоимости и переклассификации товаров, выявлены ключевые проблемы таможенного администрирования в ЕАЭС. Центральными из них являются асимметрия в доказывании, где бремя опровержения сомнений таможни ложится на декларанта, а также несовершенство экспертной инфраструктуры. В противоположность этому, в ЕС наблюдается тенденция к прогрессивной детализации нормативной базы, основанной на научных данных. В заключение авторы предлагают направления для совершенствования правового регулирования ЕАЭС, включая унификацию методик экспертиз и создание механизмов досудебного урегулирования споров, что будет способствовать достижению баланса между фискальными интересами государства и созданием благоприятных условий для бизнеса.

Ключевые слова: Евразийский экономический союз (ЕАЭС), транспортировка животных, таможенное администрирование, таможенная экспертиза, гармонизация законодательства, внешнеэкономическая деятельность.

Для цитирования: Шухов Ф.Г. Правовые особенности транспортировки животных на территории Евразийского экономического союза. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:26-30. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.26>

LEGAL FEATURES OF ANIMAL TRANSPORTATION AT THE TERRITORY OF THE EURASIAN ECONOMIC UNION

Fedor G. Shukhov¹

¹ Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹ Candidate of Law Science, Department of Organization, Economics and Management of Veterinary Affairs,
e-mail: fedor.ru@bk.ru, orcid.org/0000-0002-4649-7919

ABSTRACT

The article provides a comprehensive analysis of the legal features of animal transportation in the territory of the Eurasian Economic Union (EAEU). The relevance of the research is determined by the need to harmonize legislation and eliminate systemic barriers to the development of foreign economic activity. Based on the analysis of modern arbitration practice, including cases on customs value adjustment and reclassification of goods, the key problems of customs administration in the EAEU have been identified. The central ones are the asymmetry in evidence, where the burden of refuting customs doubts falls on the declarant, as well as the imperfection of the expert infrastructure. In contrast, there is a tendency in the EU to progressively detail the regulatory framework based on scientific evidence. In conclusion, the authors propose ways to improve the legal regulation of the EAEU, including the unification of examination methods and the creation of pre-trial dispute resolution mechanisms, which will help achieve a balance between the fiscal interests of the state and the creation of favorable business conditions.

Key words: Eurasian Economic Union (EAEU), transportation of animals, customs administration, customs expertise, harmonization of legislation, foreign economic activity.

For citation: Shukhov F.G. Legal aspects of animal transportation within the Eurasian Economic Union. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4:26-30. (in Russ) <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.26>

ВВЕДЕНИЕ

Транспортировка животных является неотъемлемым процессом животноводства, поэтому необходимо, чтобы она отвечала требованиям гуманного обращения с животными, требованиям продовольственной безопасности, а также была эффективной и в административном плане, и в экономическом. В контексте глобализации мировой экономики и усиления интеграционных процессов особую актуальность приобретает сравнительный анализ правовых систем различных государств и союзов, регулирующих этот вопрос, т.к. может служить источником практик и открывать возможности к гармонизации законодательств.

На пространстве Евразийского экономического союза актуальной проблемой остается правоприменительная практика в области таможенного администрирования. Сложившаяся ситуация характеризуется наличием системных противоречий между участниками внешнеэкономической деятельности и таможенными органами, что порождает значительное количество судебных споров и свидетельствует о необходимости совершенствования механизмов правового регулирования. В это время Европейский Союз демонстрирует тенденцию к ужесточению и детализации нормативного регулирования в таких сферах, как благополучие животных при транспортировке.

Цель данного исследования - проведение комплексного анализа правовых особенностей транспортировки животных на территории Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и выявление системных проблем таможенного администрирования, препятствующих развитию внешнеэкономической деятельности.

Задачи статьи:

- ♦ проанализировать современную арбитражную практику в сфере таможенного регулирования ЕАЭС, включая дела о корректировке таможенной стоимости и переклассификации товаров;
- ♦ выявить ключевые проблемы таможенного администрирования, такие как асимметрия в доказывании, несовершенство экспертной инфраструктуры и отсутствие прозрачности процедур;
- ♦ определить направления совершенствования правового регулирования в ЕАЭС, включая унификацию методик экспертиз, создание механизмов досудебного урегулирования споров и интеграцию систем электронной ветеринарной сертификации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье используется анализ актуальной арбитражной практики и метод сравнительного анализа применительно к законодательству ЕС и ЕАЭС в области транспортировки животных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ современной арбитражной практики по таможенным спорам в РФ выявляет устойчивую систему проблем, центральными из которых являются конфликты вокруг определения таможенной стоимости и классификации товаров. Эти вопросы, непосредственно влияющие на объем таможенных платежей, становятся предметом судебного разбирательства, в рамках которого наблюдается явная асимметрия в доказывании:

фактически действует презумпция недостоверности данных декларанта, а бремя опровержения сомнений таможни ложится на предпринимателя. Процессуальная схожесть дел, прошедших полный цикл арбитражного процесса, подчеркивает системную сложность оспаривания решений таможенных органов и указывает на сохраняющуюся асимметрию сил в споре с государственными органами, обладающими значительными административными ресурсами.

В данном контексте предметом специального рассмотрения выступают три характерных арбитражных дела, наглядно иллюстрирующих типичные коллизии. Их детальный анализ позволяет выявить не только устоявшиеся судебные подходы, но и системные проблемы, связанные с доказыванием достоверности представленных сведений, качеством экспертиз и распределением бремени доказывания. В то время как Европейский Союз фокусируется на гармонизации и повышении стандартов в области благополучия животных, на что будет обращено внимание далее, правовое поле ЕАЭС сталкивается с фундаментальными вызовами в сфере таможенного администрирования, где ключевыми задачами остаются обеспечение прозрачности, предсказуемости и сбалансированности контроля, что в совокупности формирует сложный правовой ландшафт для участников внешнеэкономической деятельности.

Итак, обратимся к судебной практике. В Арбитражном суде Северо-Западного округа, выступающем в качестве кассационной инстанции, было рассмотрено дело № А52-3047/2024 по жалобе индивидуального предпринимателя Лебедева М.М. [1]. Суть спора заключалась в оспаривании предпринимателем решений Псковской таможни о доначислении таможенных платежей. Конфликт возник после ввоза ИП Лебедевым на территорию ЕАЭС трех лошадей, задекларированных по стоимости 2250-2300 евро за каждую. Однако проведенная таможенной проверка выявила существенное расхождение между заявленными и фактическими ценами сделок: как установили органы, конечные покупатели заплатили за лошадей "EVEREST WS" 30 000 евро, за "TOMBOV Z" — 35 000 евро, а за "KOVBOJ" — 106 000 евро. На основании этого таможня признала представленные предпринимателем контракты и инвойсы недостоверными и произвела корректировку таможенной стоимости с соответствующим доначислением пошлин и налогов.

Итог судебного разбирательства оказался полностью неблагоприятным для предпринимателя. Кассационная жалоба Лебедева была оставлена без удовлетворения, решения таможни были признаны законными. Важно отметить, что предприниматель потерпел поражение на всех ступенях судебной защиты: Арбитражный суд Псковской области отказал в удовлетворении требований в первой инстанции, Четырнадцатый арбитражный апелляционный суд оставил это решение в силе, лишь частично вернув госпошлину, а Арбитражный суд Северо-Западного округа в кассационном порядке подтвердил законность всех предыдущих судебных актов. Дополнительными

негативными последствиями для предпринимателя стало взыскание с него 20 000 рублей государственной пошлины за подачу кассационной жалобы. Таким образом, суды трех инстанций единогласно согласились с доводами таможи о том, что предприниматель занизил таможенную стоимость ввезенных лошадей, представив фиктивные договоры, в то время как реальные сделки с конечными покупателями осуществлялись по многократно завышенным ценам, что и послужило основанием для признания решений таможи о доначислении платежей законными.

Арбитражный суд Дальневосточного округа в качестве кассационной инстанции рассмотрел дело № А51-5220/2024 по жалобе Общества с ограниченной ответственностью «КонАгра» на решение Владивостокской таможи [2]. Импортёр оспаривал доначисление таможенных платежей, возникшее после ввоза партии замороженных куриных грудок из Китая. Компания декларировала товар по цене 12,9 китайских юаней за килограмм, однако таможенная проверка выявила серьезные нарушения. Во-первых, заявленная стоимость оказалась существенно ниже среднерыночных цен на аналогичные товары по данным таможенной базы. Во-вторых, представленные компанией платежные документы - заявления на перевод - не могли быть однозначно идентифицированы с конкретной поставкой, поскольку содержали ссылки на проформы инвойсов, а не на финальные инвойсы, по которым фактически осуществлялся ввоз товара.

Кассационная жалоба ООО «КонАгра» была оставлена без удовлетворения, а решение таможи о доначислении платежей признано законным. Примечательно, что компания потерпела поражение на всех этапах судебного разбирательства: Арбитражный суд Приморского края отказал в удовлетворении заявления в первой инстанции, Пятый арбитражный апелляционный суд оставил это решение без изменения, а Арбитражный суд Дальневосточного округа подтвердил законность предыдущих судебных актов. Суды трех инстанций единодушно согласились с доводами таможи, указав, что импортёр не смог документально подтвердить достоверность заявленной таможенной стоимости. Представленные платежные документы не позволяли установить прямую связь между оплатой и ввезенным товаром, а заявленная цена объективно вызвала обоснованные сомнения в своей реальности, что и послужило основанием для признания решения таможи законным и обоснованным.

В Арбитражном суде Северо-Западного округа, выступающем в качестве кассационной инстанции, было рассмотрено дело № А56-72911/2021 с участием Общества с ограниченной ответственностью «Сатурн-К» и Балтийской таможи [3]. Суть спора заключалась в том, что импортёр ввез партию замороженной бескостной говядины (тримминг), задекларировав товар по коду ТН ВЭД 0202 30 900 4, который предусматривал льготную ставку пошлины в 15% и использование импортной квоты. Однако Балтийская таможня, проведя экспертизу, переклассифици-

ровала товар по коду 0202 30 900 8 с пошлиной в 50%, сославшись на несоответствие фактического содержания жира в мясе заявленным в лицензии показателям - 45,4% вместо требуемых 30%. Данное решение повлекло доначисление таможенных платежей на сумму 923 958,28 рублей.

Кассационная инстанция приняла решение в пользу импортёра, удовлетворив жалобу ООО «Сатурн-К» и признав решения таможи незаконными. Суд отменил постановления судов первой и апелляционной инстанций, которые ранее поддерживали позицию таможенного органа. Ключевым основанием для отмены послужило установление того факта, что таможенная экспертиза применила некорректную методику расчета, суммировав показатели жировой и соединительной ткани, тогда как лицензия регламентировала исключительно содержание жира. Проведенная по инициативе суда независимая судебная экспертиза с применением химических методов в соответствии с ГОСТ 23042-2015 показала содержание жира на уровне 32,1%, что с учетом допустимой погрешности соответствовало заявленным в лицензии 30%. Таким образом, итоговый исход дела ознаменовался полной победой импортёра в кассационной инстанции, в результате чего Балтийская таможня была обязана вернуть ООО «Сатурн-К» излишне взысканные таможенные платежи в полном объеме - 923 958,28 рублей, а также возместить судебные издержки. Пересмотр дела стал возможен благодаря тщательному анализу методик проведения экспертиз, выявившему существенные нарушения в расчетах таможенных органов.

Анализ трех судебных дел выявляет устойчивую систему общих черт и системных проблем в сфере таможенного регулирования. Все рассмотренные споры обладают выраженной схожестью: они рассматривались в арбитражных судах, включая кассационную инстанцию, и во всех случаях субъекты предпринимательской деятельности (ИП и ООО) оспаривали решения таможенных органов, связанные с импортом товаров на территорию ЕАЭС. Центральным предметом разбирательств неизменно выступали вопросы правильности определения таможенной стоимости и классификации товаров, где таможня применяла корректировку стоимости или переклассификацию, приводящие к значительному доначислению платежей.

Ключевой аспект всех дел - проблема доказывания достоверности представленных сведений. Суды тщательно анализировали, насколько документы (контракты, инвойсы, платежные поручения) подтверждали заявленные декларантами данные. В двух случаях суды признали документы предпринимателей недостоверными, тогда как в третьем деле победа импортёра стала возможной благодаря альтернативной, более точной экспертизе. Процессуальная схожесть проявляется в том, что все дела прошли полный цикл арбитражного процесса - первую инстанцию, апелляцию и кассацию, причем в двух случаях из трех суды всех инстанций занимали единую позицию, что подчеркивает системную сложность

оспаривания решений таможни.

Анализ позволяет выявить несколько взаимосвязанных системных проблем. Во-первых, это конфликт между заявленной и «реальной» стоимостью товара, где таможня использует различные методы контроля - от сравнения со среднерыночными показателями до анализа цен конечных продаж. Во-вторых, наблюдается явная асимметрия в доказывании: фактически действует презумпция недостоверности данных декларанта, а бремя опровержения сомнений таможни ложится на предпринимателя. В-третьих, остро стоит проблема качества экспертиз, где разные методики могут давать противоположные результаты, что наглядно проявилось в деле, где только химический анализ по ГОСТ смог опровергнуть выводы таможенной экспертизы.

Наконец, сохраняется устойчивая асимметрия сил в споре с таможенными органами, которые обладают значительными административными ресурсами, доступом к базам данных и экспертной инфраструктуре. Как демонстрируют рассмотренные дела, успешное оспаривание решений таможни требует от предпринимателей значительных ресурсов - финансовых, временных и экспертных, включая необходимость доведения дела до кассационной инстанции и заказа альтернативных экспертиз.

В совокупности все три дела иллюстрируют системный конфликт на стыке таможенного регулирования и предпринимательской деятельности, где ключевыми проблемами остаются доказывание достоверности таможенной стоимости, риски переклассификации товаров и зависимость исхода дел от качества экспертиз. Сложившаяся практика, при которой суды в целом склонны поддерживать таможню при наличии у нее формальных оснований для оспаривания, возлагает на импортеров повышенные требования к прозрачности и безупречному документальному оформлению своих операций. Очевидно, что действующее законодательство требует внесения изменений, обеспечивающих прозрачность процессов на системном уровне.

Отдельным важным вопросом является качество и скорость исполнения экспертиз, который может быть решен созданием единых научно-технических экспертных центров, которые бы предоставляли экспертизу высокого качества на новейшем оборудовании и в соответствии с последними достижениями науки [4].

Анализ эволюции европейского законодательства о защите животных при транспортировке, в частности Регламента Совета (ЕС) № 1/2005, определяющий обязанности всех участников транспортировки одомашненных животных, и его предполагаемой ревизии, демонстрирует характерную для ЕС тенденцию к прогрессивному развитию нормативной базы, основанному на интеграции новейших научных данных, учете общественного запроса и стремлении к гармонизации высоких стандартов на всем пространстве Союза. В 2022 году Европейское агентство по безопасности продуктов питания опубликовало рекомендации, которые должны

лечь в основу обновления законодательства. Они предусматривают минимальные нормы пространства для перевозки различных видов животных, продолжительность перевозки, значение температур.

В противоположность этому, исследование арбитражной практики в рамках ЕАЭС выявляет устойчивые системные проблемы в правоприменительной деятельности, прежде всего в сфере таможенного администрирования, где наблюдается перманентный конфликт между фискальными интересами государства и законными интересами участников внешнеэкономической деятельности.

Центральным системным противоречием в области таможенного регулирования ЕАЭС выступает проблема доказывания достоверности сведений, представляемых таможенными органами. Сложившаяся практика, проиллюстрированная анализом конкретных арбитражных дел, свидетельствует о фактическом смещении бремени доказывания в сторону декларанта, что создает изначально неравноправные условия в споре с контролирующим органом, обладающим значительными административными ресурсами и широкими дискреционными полномочиями. Усугубляет ситуацию несовершенство экспертной инфраструктуры, приводящее к использованию некорректных методик и получению противоположных результатов при проведении экспертиз, что ставит исход дела в зависимость не столько от фактических обстоятельств, сколько от выбранной методики исследования.

В этой связи представляется необходимым заимствование позитивного опыта ЕС по гармонизации контрольной деятельности и применению единых стандартов, что могло бы быть реализовано в рамках ЕАЭС через разработку унифицированных методических подходов к проведению экспертиз, создание системы официальных разъяснений по спорным вопросам классификации товаров и установление четких критериев оценки достоверности таможенной стоимости. Перспективным направлением совершенствования представляется также внедрение эффективных механизмов досудебного урегулирования споров, способных снизить нагрузку на судебную систему и минимизировать издержки предпринимателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, дисбаланс в развитии правовых систем ЕС и ЕАЭС проявляется не только в различном уровне нормативной детализации, но и в фундаментально разных подходах к обеспечению правовой определенности и баланса интересов. Если ЕС демонстрирует ориентацию на создание единого, предсказуемого и эволюционно развивающегося правового пространства, то правоприменительная практика в рамках ЕАЭС указывает на настоятельную необходимость системной модернизации механизмов таможенного контроля, направленной на достижение разумного равновесия между фискальной функцией государства и созданием благоприятных условий для развития внешнеэкономической деятельности.

В контексте снижения административных барьеров и минимизации правовых рисков, ана-

логичный подход к гармонизации необходим и в смежных с таможенным контролем областях. В частности, можно констатировать настоятельную необходимость в полной интеграции систем электронной ветеринарной сертификации подконтрольных ветеринарному надзору грузов в рамках ЕАЭС либо создания единой общесоюзной программы. Реализация данной меры создаст благоприятные условия для роста товарооборота

между государствами-участниками Союза, минимизирует уровень фальсификации ветеринарных сопроводительных документов и сократит операционные издержки, связанные с документооборотом и товародвижением [5]. Этот шаг, наряду с унификацией таможенных процедур, будет способствовать формированию по-настоящему единого и прозрачного экономического пространства ЕАЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Арбитражного суда Северо-Западного округа от 19 августа 2025 г. по делу № А52-3047/2024. Государственная автоматизированная система «Правосудие». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sudact.ru/arbitral/> (дата обращения: 13.11.2025).
2. Постановление Арбитражного суда Дальневосточного округа от 11 апреля 2025 г. № Ф03-792/2025. Государственная автоматизированная система «Правосудие». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sudact.ru/arbitral/> (дата обращения: 13.11.2025).
3. Постановление Арбитражного суда Северо-Западного округа от 24 августа 2023 г. по делу № А56-72911/2021. Государственная автоматизированная система «Правосудие». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sudact.ru/arbitral/> (дата обращения: 13.11.2025).
4. Куksин И.Н., Рыжакова А.М. К вопросу о единых центрах проведения судебной экспертизы. Право и практика. 2024;3. <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-edinyh-tsentrakh-provedeniya-sudebnoy-ekspertizy> (дата обращения: 13.11.2025).
5. Бараев Р.Х. Электронная сертификация и обеспечение прослеживаемости поднадзорных государственному ветеринарному надзору грузов на территории ЕАЭС. Студенты - науке и практике АПК : материалы 108-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 26 мая 2023 года : в 2 ч. Витебск : Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2023;1:126–127.

REFERENCES

1. Resolution of the Arbitration Court of the North-Western District dated August 19, 2025 in case No. A52-3047/2024. State Automated Justice System. (in Russ) <https://sudact.ru/arbitral/> (date of application: 11/13/2025).
2. Resolution of the Arbitration Court of the Far Eastern District dated April 11, 2025 No. F03-792/2025. State Automated Justice System. (in Russ) <https://sudact.ru/arbitral/> (date of access: 11/13/2025).
3. Resolution of the Arbitration Court of the North-Western District dated August 24, 2023 in case no. A56-72911/2021. The State automated Justice system. (in Russ) <https://sudact.ru/arbitral/> (date of reference: 11/13/2025).
4. Kuksin I.N., Ryzhakova A.M. On the issue of unified centers for forensic examination. Law and practice. 2024;3. (in Russ) <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-edinyh-tsentrakh-provedeniya-sudebnoy-ekspertizy> (date of request: 11/13/2025).
5. Baraev R.H. Electronic certification and traceability of goods subject to state veterinary supervision in the territory of the EAEU. Students of Science and Practice of the Agroindustrial Complex : proceedings of the 108th International Scientific and Practical Conference of Students and Undergraduates, Vitebsk, May 26, 2023 : at 2 a.m. Vitebsk : Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 2023; Part 1:126-127. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 13.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 04.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БЕШЕНСТВУ ЖИВОТНЫХ В РЯДЕ РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Татьяна Владимировна Пояркова¹, Диана Витальевна Заходнова^{2✉}, Инна Ильинична Шершнева³

¹Северо-Западное межрегиональное управление Россельхознадзора

^{2,3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Российская Федерация

¹канд. ветеринар. наук, начальник отдела внутреннего ветеринарного надзора Северо-Западного межрегионального управления Россельхознадзора

²канд. ветеринар. наук, доц., кафедра организации, экономики и управления ветеринарным делом, email: zahodnova@mail.ru, orcid.org/0000-0003-10228115X

³ст. преподаватель, кафедра организации, экономики и управления ветеринарным делом, orcid.org/0000-0001-8860-0235

РЕФЕРАТ

В статье проведён анализ действующих нормативных правовых актов, регулирующих профилактику и борьбу с бешенством животных, а также практики их применения. Установили, что в федеральных нормативных документах не закреплена обязательная вакцинация собак и кошек, а также диких животных против бешенства, в том числе с использованием вакцин, финансируемых из федерального бюджета.

В ходе исследования нами изучены эпизоотическая ситуация по данной болезни в соседних Северо-Западных субъектах РФ и выявленные случаи инфицирования животных, динамика заболевания бешенством по годам. Также рассмотрены имеющиеся сведения о проводимых мероприятиях по предотвращению распространения бешенства, в том числе информация о вакцинации домашних и диких животных.

Проанализированы данные Россельхознадзора по количеству и результатам лабораторных исследований доставленного материала (головной мозг) в аккредитованные ветеринарные лаборатории.

Приведена общая структура заболеваемости бешенством по видам животных, и применительно к домашним и диким животным по субъектам.

Установили, что различия в эпизоотической ситуации в соседних субъектах связаны с отсутствием единого подхода к решению проблемы в Северо-Западном федеральном округе.

Ключевые слова: бешенство, дикие животные, собаки, кошки, антирабическая вакцинация, ветеринарные правила.

Для цитирования: Пояркова Т.В., Заходнова Д.В., Шершнева И.И. Анализ эпизоотической ситуации по бешенству животных в ряде регионов Северо-Западного федерального округа. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:31-35. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.31>

ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF ANIMAL RABIES IN A NUMBER OF REGIONS OF THE NORTHWESTERN FEDERAL DISTRICT

Tatyana V. Poyarkova¹, Diana V. Zakhodnova^{2✉}, Inna I. Shershneva³

¹North-West Interregional Administration of Rosselkhoznadzor

^{2,3}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg, Russia

¹Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Internal Veterinary Supervision of the North-Western Interregional Directorate of Rosselkhoznadzor

²Candidate of Veterinary Sciences, Docent, email: zahodnova@mail.ru, orcid.org/0000-0003-10228115X

³Senior lecturer, orcid.org/0000-0001-8860-0235

ABSTRACT

This article analyzes current regulations governing the prevention and control of rabies in animals, as well as their implementation practices. It was found that federal regulations do not mandate mandatory rabies vaccination for dogs, cats, and wild animals, including with federally funded vaccines.

During our study, we examined the epizootic situation for this disease in neighboring northwestern regions of the Russian Federation, identified cases of animal infection, and the dynamics of rabies cases by year. We also reviewed available information on measures taken to prevent the spread of rabies, including information on vaccination of domestic and wild animals.

Rosselkhoznadzor data on the quantity and results of laboratory tests of samples (brains) delivered to accredited veterinary laboratories were analyzed.

The overall structure of rabies incidence by animal species, as well as for domestic and wild animals by region, is presented.

It was established that differences in the epizootic situation in neighboring regions are due to the lack of a unified approach to addressing the problem in the Northwestern Federal District.

Key words: rabies, wild animals, dogs, cats, anti-rabies vaccination, veterinary regulations.

For citation: Poyarkova T.V., Zakhodnova D.V., Shershneva I.I. Analysis of the epizootic situation of animal rabies in some regions of the Northwestern Federal District. Legal regulation in veterinary medicine.

ВВЕДЕНИЕ

В некоторых регионах Северо-Западного федерального округа наблюдается сложная ситуация с распространением бешенства среди животных.

Бешенство – опасное инфекционное заболевание, поражающее млекопитающих, характеризующееся поражением нервной системы, неадекватным поведением, повышенным слюноотделением и параличом. Это заболевание остается серьезной проблемой во всем мире, унося жизни около 60 000 человек ежегодно. В России ежегодно регистрируется около 12 смертельных случаев. Основным источником инфекции являются больные животные [2].

Инфицирование людей происходит в результате укуса, ослюнения или оцарапывания, нанесенного зараженным животным. В нашей стране бешенство в большинстве случаев выявляется у домашних плотоядных, причем у собак на 30% чаще, чем у кошек. На втором месте – дикие животные, в основном – лисицы и енотовидные собаки. В действительности в России большинство инфицированных животных – дикие, но многих из них не обнаруживают и не исследуют на наличие вируса [5].

В целях профилактики бешенства проводится вакцинация животных. Финансирование противоэпизоотических мероприятий осуществляется из федерального бюджета, также выделяются субсидии из бюджетов субъектов РФ. Эксперты Всемирной организации здравоохранения животных подчеркивают, что вакцинация уже 70% собак прерывает цикл передачи возбудителя бешенства. Важно проводить иммунизацию не только собак и кошек, но и диких животных. По информации Федерального центра охраны здоровья животных, в России эти показатели значительно ниже и неравнозначны в отдельных регионах страны.

Несмотря на наличие очагов инфекции в соседних Новгородской и Псковской областях, Санкт-Петербургу и Ленинградской области удастся поддерживать стабильную ситуацию с бешенством.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов были использованы нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти ряда субъектов РФ, как теоретическая основа исследования. Они были изучены с точки зрения содержания по изучаемой теме. Для исследования практики их применения при проведении противоэпизоотических мероприятий по бешенству использовали информацию и статистические данные межрегионального управления Россельхознадзора и управлений ветеринарии субъектов РФ. Применяли, структурный, сравнительный и аналитический методы исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Санкт-Петербурге городские власти финансируют вакцинацию собак с 2012 года. По данным органа исполнительной власти Санкт-Петербурга в области ветеринарии, этой возможностью ежегодно пользуются около 100 тысяч владельцев собак [1].

В Ленинградской области благоприятной си-

туации способствует многолетнее использование вакцин для диких (Рабистав), сельскохозяйственных (Рабиков) и домашних (Рабикан) животных. Прививочная кампания финансируется из федерального и регионального бюджетов. В регионе действует план мероприятий по предотвращению распространения бешенства.

В Псковской области, несмотря на проведение антирабической вакцинации домашних и диких животных, сохраняется неблагоприятная ситуация. Информация о подтвержденных случаях бешенства отражена в таблице 1. Исследования проводились в условиях, аттестованных и аккредитованных ветеринарных лабораторий федерального и регионального уровней.

В 2022 году было зарегистрировано 19 случаев бешенства, в том числе 12 у диких (8 – енотовидная собака, 3 – лиса, 1 – волк) и 7 у домашних животных (2 – собака, 5 – кошка).

В 2023 году заболеваемость снизилась до 9 случаев. При этом заболевание подтверждено у 6 диких животных (3 – енотовидная собака, 2 – лисы, 1 бобр) и у 3 домашних (1 – собаки, 2 – кошки).

В 2024 году в Псковской области выявлено 12 очагов инфекции, в том числе 6 – у диких животных (4 – енотовидная собака, 2 лисы), 6 – у домашних (2 – собаки, 4 – кошки).

Нестабильная ситуация по бешенству в Псковской области сохраняется и в 2025 году. Установлен 6 случаев заболевания – 3 среди домашних животных (2 – кошки, 1 – собака), 3 среди диких (2 – енотовидная собака, 1 – лиса).

Динамика выявления бешенства в Псковской области в 2022-2025 гг. представлена на рисунке 1.

Общая структура заболеваемости бешенством по видам животных в Псковской области за период 2022-2025 гг. следующая: енотовидная собака – 37%, кошки – 28%, лисы – 17%, собаки – 13%, бобр и волк – по 2,5% (данные представлены на рисунке 2).

Структура заболеваемости применительно к диким видам животных представлена на рисунке 3.

В дикой фауне Псковской области заболевание более чем в 63% случаев выявляется у енотовидных собак.

Структура заболеваемости применительно к домашним видам животных представлена на рисунке 4. Заболевание чаще регистрируется у домашних кошек (68,4%).

Анализ данных показывает, что за последние годы случаи бешенства регистрировались в 13 из 24 районов Псковской области, включая города Псков и Великие Луки (рисунок 5).

Из представленных данных видно, что наибольшее количество очагов инфекции зарегистрировано в Великолукском (11 случаев), Пустошкинском (8), Псковском (5), Куньинском (4) и Себежском (4) районах.

Отсутствие вспышек бешенства в Гдовском, Плюсском и Стругокрасненском районах в том числе подтверждает эффективность вакцинации диких животных, проводимой сотрудниками государственной ветеринарной службы Ленинградской области в течение последних нескольких

Таблица 1. Данные о подтвержденных случаях бешенства по районам Псковской области за 2022 – 2025 годы.

Table 1. Data on confirmed cases of rabies by district of the Pskov region for 2022–2025.

№ п/п	Район субъекта отбора проб	Животное дикое/домашнее	Материал	Номер экспертизы
2022 год				
1	Великолукский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 14/40 ГЗ от 12.01.2022
2	Островский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 252/3084ГЗ от 16.02.2022
3	Куньинский	дикое	головной мозг лисы	№ 477/9260ГЗ от 22.02.2022
4	Великолукский	домашнее	головной мозг собаки	№ 697/12568ГЗ от 10.03.2022.
5	Псков	домашнее	головной мозг кошки	№ 811/13256ГЗ от 21.03.2022
6	Куньинский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 3236/43151ГЗ от 08.06.2022
7	Великолукский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 4058/47150 от 29.06.2022
8	Великие Луки	домашнее	головной мозг кота	№ 3768а/35907ГЗ от 26.07.2022
9	Великие Луки	дикое	головной мозг лисы	№ 5464/59790ГЗ от 23.08.2022
10	Куньинский	дикое	головной мозг лисы	№ 5598/62060ГЗ от 30.08.2022
11	Печорский	дикое	головной мозг волка	№ 5697/62938ГЗ от 07.09.2022
12	Великие Луки	домашнее	головной мозг собаки	№ 5785/63338ГЗ от 13.09.2022
13	Великолукский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 5805/63948ГЗ от 15.09.2022
14	Куньинский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 5822/65289ГЗ от 20.09.2022
15	Псковский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 6027/66378ГЗ от 27.09.2022
16	Великолукский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 6026/66377ГЗ от 27.09.2022
17	Островский	домашнее	головной мозг кота	№ 6024/66375ГЗ от 20.10.2022
18	Невельский	домашнее	головной мозг кота	№ 6614/76658ГЗ от 07.11.2022
19	Печорский	домашнее	головной мозг котенка	№ 6950/84628ГЗ от 24.11.2022
2023 год				
1	Опочецкий	домашнее	голова павшей собаки	251/3196ГЗ от 30.01.2023
2	Великолукский	дикое	голова лисы	№ 299/3900ГЗ от 06.02.2023
3	Великолукский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 597/15532ГЗ от 09.03.2023
4	г. Псков	домашнее	головной мозг кота	№ 997/30081ГЗ от 04.04.2023
5	Опочецкий	дикое	головной мозг бобра	№ 1400/35263ГЗ от 25.04.2023
6	Новосокольнический	дикое	голова лисы	№ 1518/39786ГЗ от 03.05.2023
7	Бежаницкий	домашнее	голова кошки	№ 2010/49677ГЗ от 05.06.2023
8	Великолукский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 2223/52385ГЗ от 15.06.2023
9	Новоржевский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 3514/77396ГЗ от 04.10.2023
2024 год				
1	Себежский	домашнее	собака	№ 117/1782ГЗ от 25.01.2024
2	Новоржевский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 167/2121ГЗ от 31.01.2024
3	Псковский	домашнее	котенок	№ 1609/51771ГЗ от 27.05.2024
4	Псковский	домашнее	кошка	№ 24.45996СП6В от 14.06.2024
5	Себежский	домашнее	собаки (щенки)	№ 2242/69531-69532ГЗ от 02.07.2024
6	Пустошкинский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	№ 35659/1 от 15.07.2024
7	Пустошкинский	дикое	головной мозг лисенка	№ 2484/72977ГЗ от 18.07.2024
8	Пустошкинский	дикое	голова лисы	2917/82286ГЗ от 27.08.2024
9	Пустошкинский	домашнее	головной мозг котенка	3631/100713ГЗ от 23.10.2024.
10	Пустошкинский	домашнее	головной мозг кошки	3690/102037ГЗ от 24.10.2024
11	Пустошкинский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	3796/104263ГЗ от 07.11.2024
12	Печорский	дикое	головной мозг енотовидной собаки	4087/112155ГЗ от 29.11.2024
2025 год				
1	Пустошкинский	домашнее	кот	390/11631ГЗ от 04.03.2025
2	Себежский	дикое	Енотовидная собака	464/16188ГЗ от 11.03.2025
3	Себежский	домашнее	собака	1080/33888 ГЗ от 22.04.2025
4	Пустошкинский	домашнее	кошка	1834/45395ГЗ от 03.06.2025
5	Бежаницкий	дикое	лисица	2354/55718ГЗ ГЗ от 08.07.2025
6	Пушкиногорский	дикое	Головной мозг енотовидной собаки	3176/68527ГЗ от 01.09.2025

лет. Ветеринарные правила профилактики и ликвидации заразных и иных болезней животных, утверждаются по отдельным болезням животных. Правила направлены и на определение границ территории, на которую должен распространяться режим ограничительных мероприятий и (или) карантина, в том числе в части определения очага болезни животных, осуществления эпизоотиче-

ского зонирования, включая определение видов зон в целях дифференциации ограничений, установленных решением о введении режима ограничительных мероприятий и (или) карантина [3, 4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Различия в эпизоотической ситуации в соседних регионах связаны с отсутствием единого под-



Рисунок 1. Динамика заболевания бешенством в Псковской области по годам.

Figure 1. Dynamics of rabies cases in the Pskov region by year.

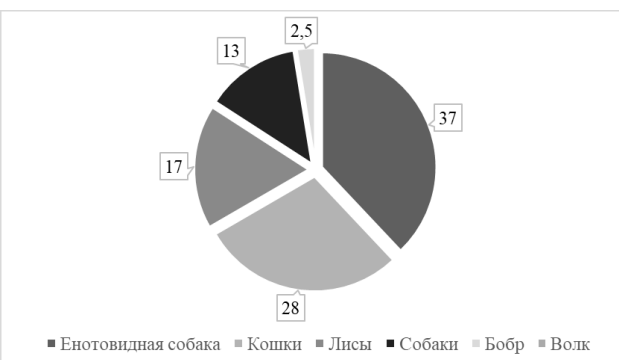


Рисунок 2. Структура заболеваемости по видам животных.

Figure 2. Structure of morbidity by animal species.

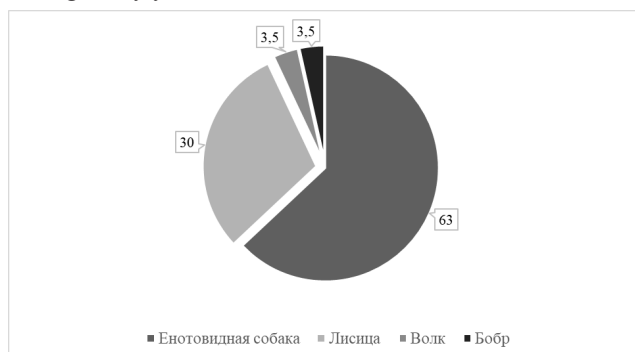


Рисунок 3. Структура заболеваемости животных бешенством в дикой фауне (по видам).

Figure 3. Structure of rabies incidence in wild animals (by species).

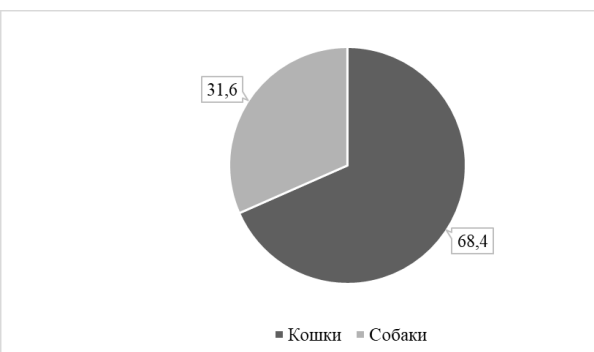


Рисунок 4. Структура заболеваемости домашних животных бешенством (по видам).

Figure 4. Structure of rabies incidence in domestic animals (by type).

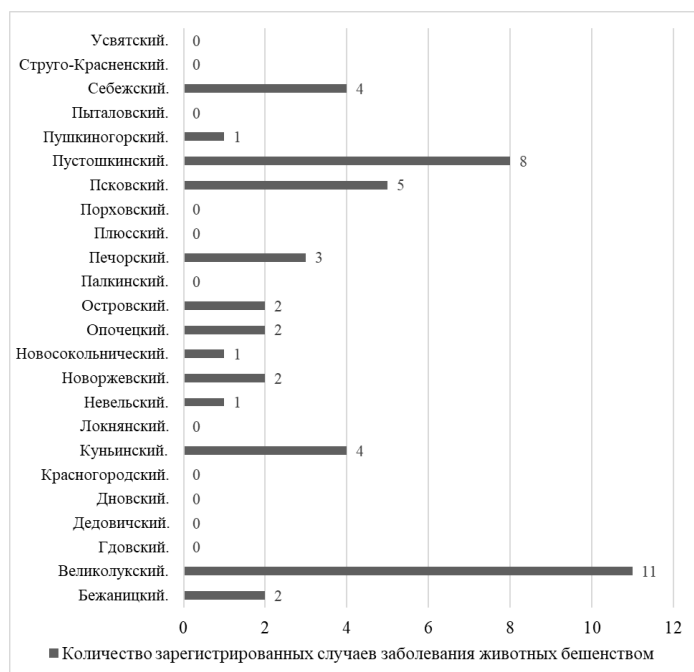


Рисунок 5. Количество зарегистрированных случаев заболевания животных бешенством в 2022-2025 гг. в районах Псковской области (в разрезе районов).

Figure 5. Number of registered cases of rabies in animals in 2022-2025 in the districts of the Pskov region (by district).

хода к решению проблемы на федеральном уровне.

Обязательная вакцинация собак и кошек, а также диких животных против бешенства с ис-

пользованием вакцин, финансируемых из федерального бюджета, должна быть закреплена в нормативных документах по профилактике забо-

левания, утвержденных на федеральном уровне.

Основным нормативным документом являются «Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов бешенства», утвержденные при-

казом Минсельхоза России от 25.11.2020 № 705, действующие в настоящее время. Правила не содержат требований о проведении обязательной вакцинации различных видов животных против бешенства, что в последующем может негативно повлиять на эпизоотическую ситуацию как в регионах Северо-Западного федерального округа, так и страны в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алиев А.А., Померанцев Д.А., Заходнова Д.В., Шершнева И.И., Смолькина С.А. Предоставление государственной услуги по организации и проведению мероприятий по вакцинации собак против бешенства в городе Санкт-Петербурге. *Международный вестник ветеринарии*. 2017;4:20-27.
2. Виноходова М.В., Ярошук А.И. Бешенство лошадей в европейских печатных источниках в XVII веке. *Международный вестник ветеринарии*. 2025;1: 94-106. DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.1.94
3. Заходнова Д.В., Виноходова М.В., Померанцев Д.А., Шершнева И.И., Орехов Д.А. К вопросу о нормативно-правовом регулировании мероприятий по профилактике и ликвидации заразных болезней животных. *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2020;3:29-35.
4. Приказ Минсельхоза России от 25.11.2020 № 705 «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 бешенства». Зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2020 № 61631.
5. Полещук, Е.М., Сидоров Г.Н., Нашатырева Д.Н., Градобоева Е.А., Пакскина Н.Д., Попова И.В. Бешенство в Российской Федерации. Информационно-аналитический бюллетень. Омск: Издательский центр КАН. 2019. 110 с.

REFERENCES

1. Aliev A.A., Pomerantsev D.A., Zakhodnova D.V., Shershneva I.I., Smolkina S.A. Provision of a public service for organizing and conducting dog rabies vaccination events in the city of St. Petersburg. *International Veterinary Bulletin*. 2017;4:20-27. (in Russ)
2. Vinokhodova M.V., Yaroshchuk A.I. Horse rabies in European printed sources in the 17th century. *International Veterinary Bulletin*. 2025;1: 94-106. (in Russ) DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.1.94
3. Zakhodnova D.V., Vinokhodova M.V., Pomerantsev D.A., Shershneva I.I., Orekhov D.A. On the issue of legal regulation of measures for the prevention and elimination of contagious animal diseases. *Veterinary Legal Regulation Issues*. 2020; 3:29-35. (in Russ)
4. Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated November 25, 2020 No. 705 "On Approval of the Veterinary Rules for the Implementation of Preventive, Diagnostic, Restrictive, and Other Measures, the Establishment and Lifting of Quarantine and Other Restrictions Aimed at Preventing the Spread and Eliminating Outbreaks of Rabies." Registered with the Ministry of Justice of Russia on December 21, 2020, No. 61631. (in Russ)
5. Poleshchuk, E.M., Sidorov, G.N., Nashatyreva, D.N., Gradoboeva, E.A., Pakskina, N.D., Popova, I.V. Rabies in the Russian Federation. *Information and Analytical Bulletin*. Omsk: Publishing Center of the KAS. 2019. 110 p. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 20.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 12.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

НОРМАТИВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ» И СПЕЦИФИКА ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОСТУПА К НЕЙ

Надежда Анатольевна Сладкова^{1✉}, Полина Александровна Полистовская², Тамара Васильевна Калюжная³

^{1,2,3} Санкт-Петербургская государственная ветеринарная академия, Российская Федерация

¹канд. биол. наук, email: 79052078620@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-2070-6698

²канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0003-1977-0913

³канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-8682-1840

РЕФЕРАТ

В статье рассмотрены сложности, связанные с осуществлением права граждан на доступ к достоверным данным о состоянии окружающей среды, составляющим понятие экологической информации. Анализ нормативной базы показывает, что, несмотря на активное развитие подзаконных актов, детализирующих порядок и содержание предоставляемой информации, в этой сфере сохраняется ряд пробелов. В настоящее время реализован доступ граждан лишь к ограниченному объёму экологической информации. Ключевой проблемой, на наш взгляд, остается отсутствие четкого разграничения объёма термина «экологическая информация». Данное понятие относится как к информации, размещаемой государственными органами исполнительной власти на официальных источниках, так и к информации о деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, оказывающих негативное воздействие. Это нивелирует конституционную норму о всеобщей доступности к достоверной информации о состоянии окружающей среды. Кроме того, на практике не в полной мере обеспечен доступ к важным данным, таким как прогнозы состояния окружающей среды, сведения о текущем и планируемом воздействии хозяйственной деятельности, а также о природоохранных мероприятиях. Все эти виды информации, согласно федерального закона №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», требуют специальных нормативных механизмов, регулирующих их сбор, обработку и размещение в открытом доступе.

Ключевые слова: окружающая среда, экологическая информация, право на информацию, доступ к экологической информации.

Для цитирования: Сладкова Н.А., Полистовская П.А., Калюжная Т.В. Нормативное содержание понятия «экологическая информация» и специфика правового регулирования доступа к ней. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:36-39. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.36>

THE NORMATIVE CONTENT OF THE CONCEPT OF "ENVIRONMENTAL INFORMATION" AND THE SPECIFICS OF LEGAL REGULATION OF ACCESS TO IT

Nadezhda An. Sladkova^{1✉}, Polina Al. Polistovskaya², Tamara V. Kalyuzhnaya³

^{1,2,3} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Candidate of Biological Sciences, email: 79052078620@yandex.ru

²Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Professor

³Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Professor

ABSTRACT

The article examines the complexities associated with the exercise of citizens right to access reliable data on the state of the environment, which constitutes the concept of environmental information. An analysis of the regulatory framework shows that, despite the active development of by-laws detailing the procedure and content of the information provided, a number of gaps remain in this area. Currently, citizens only have access to a limited amount of environmental information. In our view, the key problem remains the lack of a clear definition of the scope of the term "environmental information." This concept applies both to information published by state executive bodies on official sources and to information about the activities of legal entities and individual entrepreneurs that have a negative environmental impact. This undermines the constitutional norm on the universal availability of reliable information about the state of the environment. Furthermore, in practice, access to important data, such as environmental forecasts, information on current and planned impacts of economic activities, as well as on environmental protection measures, is not fully ensured. All these types of information, according to Federal Law № 7-FZ "On Environmental Protection," require specific regulatory mechanisms governing their collection, processing, and public disclosure.

Key words: environment, environmental information, right to information, access of environmental information.

For citation: Sladkova N.A., Polistovskaya P.A., Kalyuzhnaya T.V. Normative content of the concept of "environmental information" and the specifics of legal regulation of access to it. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4:36-39. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.36>

ВВЕДЕНИЕ

Ухудшение экологической обстановки является текущей тенденцией для многих регионов и вызывает большую заинтересованность и обеспокоенность общественности. В этой связи возрастает потребность в получении заинтересованными лицами полной и объективной информации о качестве и благополучии среды. Доступность, полнота и достоверность таких данных формируют основу для принятия обоснованных управленческих решений в сфере природопользования, способствующих сохранению природных и природно-антропогенных объектов.

Неотъемлемой составляющей права на благоприятную окружающую среду выступают процедуры оценки ее качества, нормирования вредного воздействия и прогнозирования возможных негативных последствий от различных видов деятельности. В связи с этим анализ законодательных механизмов, обеспечивающих регламентацию понятия «экологическая информация» и реализацию права на получение достоверных сведений об окружающей среде, представляется особо значимым.

Целью исследования является анализ нормативных правовых актов, регулирующих понятие и объём информации о состоянии окружающей среды, а также право на получение доступа к ней.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Раскрыть содержание понятия «экологическая информация».
2. Проанализировать действующие нормы федерального законодательства, регулирующие предоставление доступа к экологической информации.
3. Выявить специфику предоставления информации о состоянии окружающей, проблемы и недостатки существующего регулирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методологическую основу работы составили сравнительно-правовой метод, обобщение и системный анализ нормативно-правовых актов, определяющих объём и понятие экологической информации, а также регулирующие сбор предоставление заинтересованным лицам.

Основу законодательства в области обеспечения доступа к достоверной экологической информации составляет Конституция РФ; Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и другие нормативно правовые акты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наличие доступа к информации в современном мире гарантирует гражданам возможность участвовать в принятии решений, влиять на экономические и социальные процессы, способствовать становлению справедливости и совершенствованию системы управления как в отдельном регионе, так и в рамках всей страны в целом [2].

Конституция Российской Федерации закладывает основы экологического законодательства, закрепляя в ст. 42 право каждого на благоприятную окружающую среду, достоверную информа-

цию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного экологическим правонарушением. Этот принцип нашел свое отражение в Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, где соблюдение права на получение достоверной экологической информации определяется в качестве одного из ключевых направлений [1].

Нормативным актом, развивающим конституционные нормы, выступает Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее – ФЗ №7). В статье 1 данного закона содержится легальное определение, которое было введено только в 2021 году федеральным законом от 09.03.2021 № 39-ФЗ. Экологическая информация – это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления об окружающей среде, в том числе о ретроспективном, текущем и прогнозируемом состоянии окружающей среды, ее загрязнении, происходящих в ней процессах и явлениях, а также о воздействии на окружающую среду осуществляемой и планируемой хозяйственной и иной деятельности, о проводимых и планируемых мероприятиях в области охраны окружающей среды (ст.1 ФЗ №7). Также указанной статьёй установлено, что понятие «экологическая информация» тождественно понятию «информация о состоянии окружающей среды» и используется в нормативно-правовых источниках как при совместном, так и раздельном упоминании [3].

Рассматривая данное определение, можно выделить три основные группы сведений, которые в нём отражены.

Во-первых, это качественные и количественные показатели, характеризующие состояние природной среды в ретроспективе, настоящем и будущем, ее загрязнении, происходящих в ней процессах и явлениях, что, в свою очередь составляет понятие мониторинга. Организация государственного экологического мониторинга регламентирована Постановлением Правительства РФ от 14.03.2024 № 300, которое определяет порядок его ведения и устанавливает перечень лиц, ответственных за его осуществление. Собираемая в рамках мониторинга информация подлежит размещению в федеральной государственной информационной системе – ФГИС «Экомониторинг», которая создаётся и функционирует в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 19.03.2024 № 329 «О федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды». С 01.03.2025 ФГИС «Экомониторинг», в соответствии с указанным положением, обеспечивает возможность размещения только следующей информации:

о проведении и результатах общественных обсуждений, предусмотренной Правилами проведения оценки воздействия на окружающую среду (размещается исполнительными органами субъектов РФ, органами МСУ);

о результатах проведения учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества, а также о результатах

Таблица 1. Пример содержания экологической информации в официальных информационных системах в соответствии с Правилами размещения (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.12.2021 г. №2314).

Table 1. Example of the content of environmental information in official information systems in accordance with the Posting Rules (approved by RF Government Resolution No. 2314 of 16.12.2021).

Блок информации	Содержание экологической информации	Форма размещения	Субъект размещения
1. качественные и количественные показатели, характеризующие состояние природной среды,	1. перечень объектов накопленного вреда	Госреестр объектов накопленного вреда	Минприроды России
	2. аналитическая информация о состоянии окружающей среды	Ежегодный государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды РФ	Минприроды России
	3. прогностическая информация о положении уровней грунтовых вод на территории РФ	Годовой прогноз уровней грунтовых вод на территории РФ	Роснедра
	4. Информация об уровнях загрязнения окружающей среды и радиационной обстановке на территории г. Москвы и Московской области	Ежемесячная информационная справка об уровнях загрязнения на территории г. Москва и Московской области	Росгидромет
2. сведения о воздействии хозяйственной деятельности на окружающую среду	1. информация об объектах, оказывающих негативное воздействие (частичная информация, согласно утвержденного перечня)	Госреестр объектов оказывающих негативное воздействие	Росприроднадзор, орган исполнительно власти субъектов РФ
3. сведения о природоохранных мероприятиях	1. информация о мероприятиях по реконструкции, техническому перевооружению объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду I категории	Программы повышения экологической эффективности	Минпромторг России

проведения регулярных наблюдений за водными объектами (их морфометрическими особенностями) и их водоохранными зонами (размещается собственниками водных объектов и водопользователями).

Во-вторых, в понятие экологическая информация входят сведения о воздействии хозяйственной деятельности на окружающую среду. Информация о текущем негативном воздействии предоставляется природопользователями в составе декларации о воздействии на окружающую среду (ст. 31.2 ФЗ №7) и отчетов о производственном экологическом контроле (ст. 67 ФЗ №7). Однако, доступ к этим данным отсутствует, в общем доступе публикуются лишь обобщенные сведения в рамках ежегодного государственного доклада о состоянии окружающей среды по субъектам РФ.

В-третьих, понятие экологическая информация включает сведения о природоохранных мероприятиях. К ним относятся сведения о деятельности как государственных органов, так и хозяйствующих субъектов, направленной на улучшение состояния окружающей среды. Специального нормативного акта, регулирующего предоставление доступа к такой информации, не принято. Отдельные данные можно найти в ежегодных докладах, документах экологических программ и в открытой отчетности некоторых компаний, что не обеспечивает ее систематизированного и полного раскрытия.

Порядок размещения экологической информации в сети «Интернет» установлен Постановлением Правительства РФ от 16.12.2021 № 2314. Данные акты определяют перечень, форму, сроки и ответственных за размещение сведений. Любое заинтересованное лицо вправе запросить такую информацию, руководствуясь также Федеральным законом

от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления».

Вышеуказанным постановлением правительства утверждены Правила размещения и обновления государственными органами и органами местного самоуправления или иными уполномоченными организациями информации о состоянии окружающей среды (экологической информации) на официальных сайтах в информационной сети «Интернет» или с помощью государственных информационных систем. В таблице ниже представлен пример содержания информации о состоянии окружающей среды.

Согласно п. 3 ст. 4.3 ФЗ №7, экологическая информация является общедоступной, за исключением сведений, отнесенных к государственной тайне. Однако предлагаемый в законе перечень таких сведений не полностью соответствует широкому понятию экологической информации, исключая, в частности, данные о процессах в окружающей среде, о планируемой деятельности и мероприятиях.

В соответствии со ст. 7 закона РФ от 21.07.1993 № 5485-1 «О государственной тайне» к сведениям, не подлежащим отнесению к государственной тайне и засекречиванию относятся составляющие информацию о состоянии окружающей среды (экологическая информация).

Особого внимания заслуживает вопрос о разграничении экологической информации, находящейся в распоряжении органов власти, и сведений, относящихся к деятельности хозяйствующих субъектов. Статья 8.5 КоАП РФ устанавливает ответственность за сокрытие или искажение экологической информации, приравнивая к послед-

ней и данные юридических лиц. В то же время, Федеральный закон «О коммерческой тайне» исключает экологическую информацию из состава сведений, которые могут быть засекречены. Это создает правовую коллизию: несмотря на провозглашенную общедоступность, граждане на практике не могут свободно получать от предприятий информацию, например, об объемах выбросов или образования и утилизации отходов.

ВЫВОДЫ

Проведенный анализ позволяет сделать ряд выводов.

1. Существует терминологическая неопределенность в применении понятия «экологическая информация». Требуется законодательное разграничение между сведениями, предоставляемыми государственными органами, и данными о деятельности хозяйствующих субъектов, которые могут содержать элементы конфиденциальности предпринимательской деятельности.
2. Существующий перечень общедоступной эко-

логической информации не является исчерпывающим и не покрывает всего объема сведений, определенных в ст. 1 ФЗ №7 в составе определения термина «экологическая информация», особенно в части данных о прогнозе состояния среды и информации о планируемых мероприятиях.

3. В рамках реформы природоохранного законодательства наблюдается положительная динамика в развитии регулирования доступа к экологической информации, принимаются акты, расширяющие перечень публикуемых данных и форматы их предоставления.

4. Для полноценной реализации права граждан на достоверную экологическую информацию целесообразно разработать дополнительные механизмы сбора и раскрытия сведений о планируемой деятельности и природоохранных мероприятиях, а также рассмотреть возможность создания специализированных информационных приложений, обеспечивающих непрерывный доступ к актуальным данным о состоянии окружающей среды.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (Дата обращения 24.10.2025).
2. Куджева Е.К. Право граждан на достоверную экологическую информацию. Аграрное и земельное право. 2019;12(180): 208-210.
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения 24.10.2025).

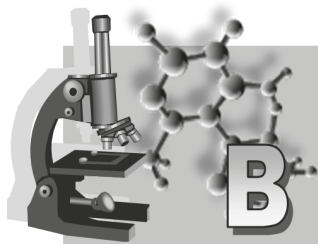
REFERENCES

1. Constitution of the Russian Federation (adopted by popular vote on 12.12.1993, with amendments approved during the all-Russian vote on 01.07.2020). SPS "ConsultantPlus". [Electronic resource]. (in Russ)Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (Accessed 24.10.2025).
2. Kudzheva, E. K. The right of citizens to reliable environmental information. Agrarian and land law. 2019;12(180):208-210. (in Russ)
3. Federal Law "On Environmental Protection" of 10.01.2002 No. 7-FZ. SPS "ConsultantPlus". [Electronic resource]. (in Russ)Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (date of access 24.10.2025).
4. Federal Law "On Environmental Protection" of 10.01.2002 No. 7-FZ. SPS "ConsultantPlus". [Electronic resource]. (in Russ)Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (date of access 24.10.2025).

Поступила в редакцию / Received: 28.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 17.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025



РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВЕТЕРИНАРИИ ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 615.33.015.8:579:616.6:[636.7+636.8]

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.4.40

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИЙ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У КОШЕК И СОБАК

Савицкая Анастасия Михайловна¹, Панкратов Сергей Вячеславович²✉

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹аспирант, orcid.org/0009-0002-8326-5970

²канд. ветеринар. наук, email: 2000step@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6824-1503

РЕФЕРАТ

Мониторинг антибиотикорезистентности уропатогенов является критически важным этапом для эффективной антибактериальной терапии инфекций мочевыводящих путей (ИМП) у кошек и собак. В данной работе исследована чувствительность 480 клинических изолятов (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus spp.*), выделенных из мочи животных. Идентификацию проводили методом MALDI-TOF масс-спектрометрии, а чувствительность к антибиотикам и механизмы резистентности определяли диско-диффузионным и молекулярно-генетическими методами в соответствии с рекомендациями EUCAST. В результате были выявлены значимые видовые различия: наибольшая частота резистентности выявлена у *K. pneumoniae* (42,9%), при этом 28,6% резистентных штаммов обладали устойчивостью ко всем бета-лактамам. Для *E. coli* (20,4% резистентных) доминирующим механизмом была продукция БЛРС (19,7%), в то время как карбапенемазы выявлены лишь у 0,7% изолятов. *P. mirabilis* оказался наиболее чувствительным видом (10,6% резистентных) с устойчивостью только к цефалоспорином. Среди стафилококков 13,9% изолятов обладали метициллинорезистентностью, из которых 93,3% были представлены *S. pseudointermedius* (MRSP). Полученные данные подтверждают необходимость видовой идентификации возбудителей ИМП и определения их чувствительности для выбора адекватной антимикробной терапии.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, инфекции мочевыводящих путей, мелкие домашние животные, кошки, собаки, БЛРС, карбапенемазы, метициллинорезистентность, MRSP.

Для цитирования: Савицкая А.М., Панкратов С.В. Антибиотикорезистентность возбудителей инфекций мочевыводящих путей у кошек и собак. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:40-44. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.40>

ANTIBIOTIC RESISTANCE OF THE URINARY TRACT INFECTIONS PATHOGENS IN CATS AND DOGS

Anvstasia M. Savitskaya¹, Sergei V. Pankratov²✉

^{1,2}St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹PhD-student, orcid.org/0009-0006-1037-4585

²Candidate of Veterinary Sciences, email: 2000step@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6824-1503

ABSTRACT

The monitoring of antibiotic resistance of urinary tract infections (UTI) in cats and dogs is a critical step for effective antibacterial treatment of UTIs. This study evaluated the sensitivity of 480 strains presented by *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus spp.*, all isolated from animal urine. Identification was performed by MALDI-TOF mass-spectrometry, and sensitivity to antibiotics and mechanisms of resistance were determined by disc diffusion and molecular genetic methods in accordance with the EUCAST recommendations. Significant differences between different types of bacteria were identified: *K. pneumoniae* had the highest frequency of resistance (42.9%), with 28.6% of resistant strains showing resistance to beta-lactams and carbapenems. The ESBL production was the predominant mechanism for *E. coli* (19.7% of 20.4% resistant isolates), while carbapenemase was found in only 0.7% of isolates. *P. mirabilis* had the lowest resistance rate (10.6%) and only exhibited beta-lactam resistance. Methicillin resistance was found in 13.9% of *Staphylococcus spp.*, 93.3% of which were represented by *S. pseudointermedius* (MRSP). The data obtained confirms the need for the identification of UTI pathogens and their sensitivity to choose an appropriate antimicrobial therapy.

Key words: antibiotic resistance, urinary tract infection, small pets, cats, dogs, ESBL, carbapenemase, methicillin-resistance, MRSP.

For citation: Savitskaya A.M., Pankratov S.V. Antibiotic resistance of pathogens causing urinary tract infections in cats and dogs. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4:40-44. (in Russ) <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.40>

ВВЕДЕНИЕ

Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) являются частой причиной обращения владельцев кошек и собак в ветеринарные клиники. Помимо выраженного болевого синдрома, дизурии и общего ухудшения состояния животного, данная патология может приводить к серьезным осложнениям, включая развитие уросепсиса, представляющего прямую угрозу для жизни питомца. Высокий риск восходящей инфекции и последующего поражения почек (пиелонефрита) отмечается у кошек и сук [6].

В некоторых случаях ИМП протекают бессимптомно и могут остаться незамеченными владельцами. С эпидемиологической точки зрения инфицированные животные, не подвергающиеся корректной антибиотикотерапии, могут выступать в качестве резервуара резистентных штаммов бактерий (например, БЛРС-продуцирующей *E. coli* или MRSA), создавая возможность для дальнейшего распространения генов антибиотикорезистентности [5].

Успех терапии ИМП напрямую зависит от своевременной диагностики и корректного выбора антибиотика, однако растущий уровень антимикробной резистентности (АМР) среди уропатогенов все чаще приводит к неэффективности лечения антибактериальными препаратами первого выбора.

Среди наиболее значимых возбудителей ИМП у мелких домашних животных можно выделить грамотрицательные бактерии семейства Enterobacteriaceae, такие как *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* и *Proteus mirabilis*, а также грамположительные кокки рода *Staphylococcus*, в частности *Staphylococcus pseudintermedius* [1, 9].

Нерациональная эмпирическая терапия, не основанная на результатах бактериологического исследования, способствует появлению штаммов, устойчивых к широкому спектру применяемых антибиотиков, таким как бета-лактамы и фторхинолоны, а также появлению изолятов с множественной лекарственной устойчивостью [8].

Так, бактериологическое исследование с определением чувствительности к антимикробным препаратам является важнейшим этапом в диагностике ИМП и выборе курса антибиотикотерапии. Своевременное выявление механизмов резистентности выделенных бактерий позволяет корректировать терапию вовремя, не допуская распространения инфекции как в организме конкретного животного, так и в популяции.

В связи с этим, целью работы стало проведение мониторинга антибиотикорезистентности клинических изолятов микроорганизмов *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus spp.*, выделенных из мочи кошек и собак с признаками ИМП.

Материалы и методы. В исследование включено 480 клинических штаммов микроорганиз-

мов: 285 штаммов *Escherichia coli*, 66 штаммов *Proteus mirabilis*, 21 штамм *Klebsiella pneumoniae*, 108 штаммов бактерий рода *Staphylococcus*. Все микроорганизмы были выделены от пациентов с инфекциями мочевыводящих путей в независимой ветеринарной лаборатории «Поиск» в период со 08.06.2024 по 02.09.2024. Все клинические изоляты были выделены у животных из мочи, полученной методом цистоцентеза.

Первичный посев отобранного материала осуществляли на колумбийский агар с бараньей кровью. Для получения чистой культуры использовали дифференциальные среды Эндо и хромогенный агар для уропатогенных бактерий с предварительной дифференциацией микроорганизмов до рода.

Идентификация микроорганизмов проводилась методом MALDI-TOF масс-спектрометрии по белковым профилям.

Чувствительность выделенных штаммов к антибиотикам определяли диско-диффузионным методом. Для этого на поверхность питательной среды (агар Мюллера-Хинтона) проводили посев газонем суспензии чистой суточной бактериальной культуры, которую готовили методом прямого суспендирования колоний в стерильном изотоническом растворе до плотности 0,5 по стандарту мутности МакФарланда. Затем с помощью диспенсера наносили диски, пропитанные следующими антибиотиками: амоксициллин с клавулановой кислотой, цефтазидим, цефепим, азтреонам, меропенем для энтеробактерий, оксациллин и цефокситин для стафилококков. После инкубации в термостате при температуре 37,5°C в течение 18-20 часов проводили интерпретацию полученных результатов чувствительности микроорганизмов к антибиотикам в соответствии с критериями и рекомендациями EUCAST v15.0 [13].

Механизмы резистентности выделенных штаммов микроорганизмов определяли при помощи фенотипических и генотипических методов исследования.

Продукцию бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС) у энтеробактерий выявляли с фенотипическим методом «двойных дисков» с использованием следующих дисков с антибиотиками: азтреонам (30 мкг), цефтазидим (30 мкг), цефепим (30 мкг), амоксициллин/клавуланат (20/10 мкг). При появлении зоны подавления роста между одним или несколькими дисками с оксимино-β-лактамами и диском с клавулановой кислотой изолят считали продуцентом БЛРС (ESBL) и относили к резистентным.

Наличие карбапенемаз у энтеробактерий подтверждали генотипически методом ПЦР диагностики, если при рутинном исследовании чувствительности к АБП диаметр задержки роста вокруг диска с меропенемом составлял меньше 28 мм [7, 11]. Для проведения ПЦР использовали следующие тест-системы: «АмплиСенс MDR MBL-FL»

для выявления генов металло-β-лактамаз групп VIM, IMP, и NDM; «АмплиСенс MDR KPC/OXA-48 FL» для выявления генов карбапенемаз групп KPC и OXA-48.

Скрининг метициллинрезистентности стафилококков проводился фенотипическим методом на основе диско-диффузионного метода с помощью тестов с дисками, содержащими оксациллин и цефокситин. При отсутствии чувствительности к оксациллину и цефокситину изоляты стафилококков относили к резистентным [5].

Полученные данные обработаны статистически.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании установлено, что при инфекциях мочевыводящих путей у кошек и собак при положительном результате бактериологического исследования в 77,5% случаях в моче обнаруживаются энтеробактерии. Таким образом, из 480 исследованных проб *E. coli* выявлялась в 59,4% случаях, *P. mirabilis* в 13,8%, *K. pneumoniae* в 4,4%, микроорганизмы рода *Staphylococcus* были выделены из 22,5% проб мочи.

В ходе определения чувствительности выделенных бактерий к антибактериальным препаратам были найдены видовые различия по механизму резистентности и частоте выделения устойчивых штаммов, представленные в таблице 1.

Наиболее часто нечувствительные к β-лактамам антибактериальным препаратам изоляты встречались среди *K. pneumoniae* (42,9%), реже среди *E. coli* (20,4%), *Staphylococcus spp.* (13,9%) и *P. mirabilis* (10,6%). Среди резистентных штаммов клебсиелл 28,6% демонстрировали полирезистентность, продуцируя не только БЛРС, но и карбапенемазу, а 14,3% – исключительно БЛРС. У *E. coli* продукция БЛРС отмечалась в 19,7% случаев, в то время как карбапенемазы обнаруживались лишь у 0,7% изолятов. Все резистентные штаммы *P. mirabilis* были устойчивы только к пенициллинам, цефалоспорином и азтреонаму. Среди стафилококков резистентность была целиком обусловлена метициллино-резистентностью, при этом 14 из 15 резистентных изолятов были идентифицированы

как *S. pseudointermedius* (MRSP) и 1 – как *S. cohnii* (MRSCoNS).

В ходе исследования выявлена высокая частота резистентности у *Klebsiella pneumoniae* (42,9%), значительно превышающая показатели для других энтеробактерий, что является актуальной проблемой в терапии мочевыводящих инфекций животных [9]. При этом большая часть резистентных изолятов (28,6%) клебсиелл демонстрировали полирезистентность, будучи устойчивыми ко всем бета-лактамам, в том числе и к карбапенемам. Данные международных исследований также указывают на *K. pneumoniae* как на одного из ключевых носителей генов карбапенемаз (таких как NDM, KPC и OXA-48), чье распространение в ветеринарной практике представляет серьезнейшую угрозу в связи с крайне ограниченным выбором терапевтических альтернатив [7, 8].

Наиболее частым возбудителем инфекций мочевыводящих путей в нашем исследовании (59,4% изолятов) была *Escherichia coli*, чей уровень резистентности составил 20,4%, при этом доминирующим механизмом была продукция БЛРС (19,7%). Полученные нами результаты коррелируют с данными других авторов, отмечающими продукцию β-лактамаз расширенного спектра среди энтеробактерий и в частности *E. coli* основной проблемой в терапии инфекций, вызванных бактериями семейства Enterobacteriaceae [11, 12]. Низкая частота выявления карбапенемаз (0,7%) у данного вида является относительно благоприятным показателем на текущий момент, однако требует продолжения мониторинга ввиду потенциального риска горизонтального переноса генов резистентности от других видов, в частности, от *K. pneumoniae*.

Среди изолятов *Proteus mirabilis* лишь 10,6% штаммов были устойчивы, и все – исключительно за счет продукции БЛРС, что говорит о низком потенциале развития резистентности, однако не предполагает прекращения мониторинга. Так, в некоторых работах отмечается более высокая частота резистентности протеев, что может быть связано с региональными различиями в практике

Таблица 1. Видовые различия по механизму резистентности и частоте выделения устойчивых штаммов.

Table 1. Species differences in the mechanism of resistance and the frequency of isolation of resistant strains.

Механизмы резистентности микроорганизмов	Частота выделения резистентных штаммов бактерий (n ₀ =480)							
	<i>Escherichia coli</i> (n ₁ =285)		<i>Proteus mirabilis</i> (n ₂ =66)		<i>Klebsiella pneumoniae</i> (n ₃ =21)		<i>Staphylococcus spp.</i> (n ₄ =108)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
БЛРС	56	19,7	7	10,6	3	14,3	-	-
Карбапенемаза, БЛРС	2	0,7	0	0	6*	28,6	-	-
Метициллинрезистентность	-	-	-	-	-	-	15**	13,9
Не проявляют данные механизмы	227	79,6	59	89,4	12	57,1	93	86,1

Соотношение механизмов резистентности микроорганизмов по виду

*1 изолят из 6 продуцировал только карбапенемазу без фенотипического проявления БЛРС

**14 метициллинрезистентных *Staphylococcus pseudointermedius* (MRSP) и 1 метициллинрезистентный *Staphylococcus cohnii* (MRSCoNS)

применения антибиотиков [3].

Среди стафилококков доля метициллинрезистентных штаммов (13,9%) находится в ожидаемом диапазоне, однако вызывает интерес видовой состав возбудителей. 14 из 15 резистентных изолятов были идентифицированы как *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP), часто встречающийся у животных, в то время как в гуманной медицине среди метициллинрезистентных стафилококков наиболее часто выделяется *S. aureus* (MRSA) [4]. MRSP признан одним из наиболее значимых мультирезистентных патогенов в ветеринарной дерматологии и хирургии [2, 10], а его ассоциация с ИМП требует особого внимания, так как он устойчив ко всем бета-лактамам, что

резко сужает выбор эффективной терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные результаты показывают, что выбор эмпирической терапии ИМП у кошек и собак не может быть универсальным. Высокий уровень резистентности среди *K. pneumoniae* и распространенность MRSP требуют обязательного проведения бактериологического исследования с видовой идентификацией возбудителя и определением его антибиотикограммы. Данный подход является залогом не только успешного выбора антибактериальной терапии, но и сдерживания распространения полирезистентных штаммов в популяции мелких домашних животных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аксенчик М.А., Редькина Н.Н., Коняев С.В. Видовое разнообразие бактерий, вызывающих инфекции мочевыделительной системы: результаты исследований и рекомендуемые клинические подходы. Ветеринария Кубани. 2021;4:37-40.
2. Багринцева Е.Г. Пиодермия у собак, вызванная *Staphylococcus pseudintermedius*. Вестник Омского государственного аграрного университета. 2023;2 (50):92-100.
3. Крючкова А.В., Панина О.А. Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Escherichia coli* и *Proteus mirabilis* в многопрофильном стационаре. Российский педиатрический журнал. 2020;23(6): 403.
4. Лагун Л.В., Кульвинский Е.А., Кульвинская Н.А. Исследование чувствительности метициллинрезистентных *Staphylococcus aureus* к антибиотикам и препаратам бактериофагов. Проблемы здоровья и экологии. 2024;21(1):93-101.
5. Плешакова В.И., Лещева Н.А., Кошкин И.Н. Фенотипические и молекулярно-генетические методы определения антибиотикорезистентности микроорганизмов в ветеринарии. Вестник КрасГАУ. 2023;8 (197):106-115.
6. Плохотникова Ю.М., Столбова О.А. Встречаемость заболеваний органов мочевыделительной системы у собак и кошек. Мир Инноваций. 2024;1 (28):19-24.
7. Попов Д.А. Сравнительная характеристика современных методов определения продукции карбапенемаз. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2019;21(2):125-133.
8. Анганова Е.В., Аблов А.М., Батомункуев А.С., Плиски А.А. Проблема антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных болезней животных и птиц. Вестник АПК Ставрополя. 2017;2 (26):55-58.
9. Савицкая А.М., Панкратов С.В. Оценка чувствительности *Klebsiella pneumoniae* к препаратам бактериофагов. Мечниковские чтения-2025 : Материалы 98-й Всероссийской научно-практической конференции студенческого научного общества с международным участием, Санкт-Петербург, 24-25 апреля 2025 года. Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова. 2025. С. 273.
10. Светлакова Е.В., Шахова В.Н., Беляев В.А., Ожередова Н.А. Чувствительность к антибактериальным препаратам патогенных стафилококков и стрептококков, выделенных от больных собак. Вестник АПК Ставрополя. 2022;4 (48):10-13.
11. Ильина В.Н., Субботовская А.И., Козырева В.С. и др. Чувствительность энтеробактерий к имипенему и меропенему, выделенных в кардиохирургическом стационаре. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2014;1-2:37-43.
12. Яковлев С.В., Суворова М.П. Обоснование антибактериальной терапии нозокомиальных инфекций, вызванных полирезистентными микроорганизмами. Клиническая фармакология и терапия. 2011;20 (2):24-34.
13. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 15.0, 2025. [http:// www.eucast.org](http://www.eucast.org) (дата обращения: 15.09.2025).

REFERENCES

1. Aksechik M.A., Redkina N.N., Konyaev S.V. Species diversity of bacteria causing urinary tract infections: research results and recommended clinical approaches. Veterinary Science of Kuban. 2021;4:37-40. (in Russ)
2. Bagrintseva E.G. Pyoderma in dogs caused by *Staphylococcus pseudintermedius*. Bulletin of Omsk State Agrarian University. 2023;2 (50):92-100. (in Russ)
3. Kryuchkova A.V., Panina O.A. Antibiotic resistance of nosocomial strains of *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis* in a multidisciplinary hospital. Russian Pediatric Journal. 2020;23(6):403. (in Russ)
4. Lagun L.V., Kulvinsky E.A., Kulvinskaya N.A. Study of the sensitivity of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to antibiotics and bacteriophage preparations. Health and Ecology Issues. 2024; 21 (1): 93-101. (in Russ)
5. Pleshakova V. I., Leshcheva N. A., Koshkin I. N. Phenotypic and molecular genetic methods for determin-

- ing the antibiotic resistance of microorganisms in veterinary medicine. Bulletin of KrasSAU. 2023; 8 (197): 106-115. (in Russ)
6. Plokhonikova Yu. M., Stolbova O. A. Incidence of urinary tract diseases in dogs and cats. World of Innovations. 2024; 1 (28): 19-24. (in Russ)
7. Popov D. A. Comparative characteristics of modern methods for determining carbapenemase production. Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy. 2019; 21 (2): 125-133. (in Russ)
8. Anganova E.V., Ablov A.M., Batomunkuev A.S., Pliska A.A. The Problem of Antibiotic Resistance of Pathogens of Infectious Diseases in Animals and Birds. Vestnik AIC Stavropol Krai. 2017;2 (26):55-58. (in Russ)
9. Savitskaya A.M., Pankratov S.V. Evaluation of Klebsiella pneumoniae Sensitivity to Bacteriophage Preparations. Mechnikov Readings-2025: Proceedings of the 98th All-Russian Scientific and Practical Conference of the Student Scientific Society with International Participation, St. Petersburg, April 24–25, 2025. St. Petersburg: North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. 2025. P. 273. (in Russ)
10. Svetlakova E.V., Shakhova V.N., Belyaev V.A., Ozheredova N.A. Antibacterial susceptibility of pathogenic staphylococci and streptococci isolated from sick dogs. Vestnik APK Stavropol Krai. 2022;4 (48):10-13. (in Russ)
11. Ilyina V.N., Subbotovskaya A.I., Kozyreva V.S., et al. Sensitivity of Enterobacteriaceae to imipenem and meropenem isolated in a cardiac surgery hospital. Problems of standardization in healthcare. 2014;1-2:37-43. (in Russ)
12. Yakovlev S.V., Suvorova M.P. Rationale for antibacterial therapy of nosocomial infections caused by multidrug-resistant microorganisms. Clinical pharmacology and therapy. 2011;20 (2):24-34. (in Russ)
13. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 15.0, 2025. [http:// www.eucast.org](http://www.eucast.org) (accessed September 15, 2025).

Поступила в редакцию / Received: 01.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 11.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ОПОСРЕДОВАННОЕ ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ТЕРАПИИ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ С ГЕНИТАЛЬНЫМ МИКОПЛАЗМОЗОМ НА ИХ ПОТОМСТВО

Роман Михайлович Васильев^{1✉}

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹канд.ветеринар.наук, доц., email: rmyprcvet@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-0693-3050

РЕФЕРАТ

В сложившихся политико-экономических условиях обеспечение продовольственной безопасности страны выходит на первый план. Важной составляющей продовольственной безопасности является животноводство, как источник снабжения населения разнообразными и качественными продуктами питания. Эффективное развитие этой отрасли невозможно без внедрения интенсивных технологий, элементом которых является поддержание на высоком уровне продуктивности и здоровья животных. Для достижения этих целей необходимо неуклонно снижать заболеваемость животных инфекционными и незаразными болезнями, посредством совершенствования методов их диагностики и лечения. Одним из заболеваний, характеризующихся сложностью своевременной диагностики является генитальный микоплазмоз крупного рогатого скота, изучение патогенеза которого и разработка эффективной терапии представляет актуальную задачу. В статье рассматривается влияние некоторых способов терапии сухостойных коров с генитальным микоплазмозом на степень инфицирования и витальные характеристики, полученных от них телят. В ходе эксперимента установлено, что применение для лечения коров антибиотика траксовета, а также его сочетания с иммуномодулятором тималином приводит к выраженному снижению инфицирования микоплазмой их потомства. В раннем постнатальном периоде у потомства коров получавших лечение, по сравнению с их сверстниками от матерей не подвергавшихся терапии в меньшей степени наблюдается отставание в приросте массы тела в первый месяц жизни, а также существенно снижаются показатели заболеваемости диареей и бронхопневмонией, особенно позитивный эффект выражен в группе, где применялась комплексная терапия.

Ключевые слова: сухостойные коровы, генитальный микоплазмоз, терапия, телята.

Для цитирования: Васильев Р.М. Опосредованное влияние различных схем терапии сухостойных коров с генитальным микоплазмозом на их потомство. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:45-49. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.45>

INDIRECT EFFECT OF VARIOUS TREATMENT REGIMENS OF DRY COWS WITH GENITAL MYCOPLASMOSIS ON THEIR OFFSPRING

Roman M. Vasiliev^{1✉}

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., email: rmyprcvet@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-0693-3050

ABSTRACT

In the current political and economic conditions, ensuring the country's food security comes to the fore. Animal husbandry is an important component of food security, as a source of supply of diverse and high-quality food products to the population. The effective development of this industry is impossible without the introduction of intensive technologies, the element of which is to maintain a high level of productivity and animal health. To achieve these goals, it is necessary to steadily reduce the incidence of infectious and non-infectious diseases in animals by improving their diagnostic and treatment methods. One of the diseases characterized by the difficulty of timely diagnosis is genital mycoplasmosis of cattle, the study of which is an urgent task. The article examines the effect of some methods of therapy of dry cows with genital mycoplasmosis on the degree of infection and vital characteristics of the calves obtained from them. During the experiment, it was found that the use of the antibiotic traksovet for the treatment of cows, as well as its combination with the immunomodulator thymalin, leads to a marked decrease in mycoplasma infection of their offspring. In the early postnatal period, the offspring of cows who received treatment, compared with their peers from mothers who were not treated, showed a lower lag in body weight gain in the first month of life, as well as significantly reduced rates of diarrhea and bronchopneumonia, with a particularly positive effect in the group where complex therapy was used.

Key words: dry cows, genital mycoplasmosis, therapy, calves.

For citation: Vasiliev R.M. Indirect effect of various treatment regimens for dry cows with genital mycoplasmosis on their offspring. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4: 45-49. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.45>

ВВЕДЕНИЕ

В аграрно-промышленном комплексе Российской Федерации значительную роль играет животноводство, как одна из основ продовольственной

безопасности страны и источник обеспечения населения качественными продуктами питания [1]. Программа интенсификации животноводческой отрасли подразумевает необходимость по-

вышения продуктивности молочных стад на фоне сохранения и даже сокращения численности животных. Достижение этой цели возможно за счет снижения затрат на кормовую базу и ветеринарное обслуживание животных [1, 2]. Одним из резервов снижения ветеринарных затрат может являться уменьшение заболеваемости животных инфекционными и незаразными болезнями и получение от них здорового потомства с хорошими витальными показателями. Основными направлениями в достижении этой цели служат ранняя диагностика заболеваний, позволяющая минимизировать последствия для организма животных и разработка простых и эффективных методов их лечения [3].

Наиболее актуальными, с точки зрения ранней диагностики являются заболевания отличающиеся неспецифической симптоматикой и протяженным латентным периодом. В группу таких заболеваний входит и генитальный микоплазмоз, вызывающий у крупного рогатого скота ряд патологий репродуктивной системы и приводящий со временем к бесплодию [4]. Изучение распространения генитального микоплазмоза на животноводческих предприятиях было начато более пятидесяти лет назад, но наиболее активно проводилось в последние два десятилетия. Результаты, полученные зарубежными и отечественными специалистами, при обследовании молочно-товарных ферм демонстрируют, что от 3 до 47% поголовья коров были инфицированы *M. bovis genitalium* [5, 6]. Следует отметить, что показатели инфицирования были достаточно высокими и в развитых странах с высокой культурой животноводства [7]. На инфицирование животных микоплазмой оказывает влияние технология содержания, так при стойловом содержании *M. bovis genitalium* выявлялась в 4,6 раза чаще, чем при выгульном [8]. Приведенные данные указывают на растущее внимание к генитальному микоплазмозу в структуре репродуктивной патологии крупного рогатого скота.

Антибиотикотерапия является основой для лечения животных с генитальным микоплазмозом. Среди различных классов противомикробных препаратов микоплазмы чувствительны далеко не ко всем. Поскольку микоплазмы не имеют клеточной стенки, то они устойчивы к антибиотикам, влияющим на ее синтез; также они устойчивы к полимиксидам, налидиксовой кислоте и рифампицину [9]. На основании проведенных в 2010-2012 гг. на территории Европы исследований, установлена высокая их чувствительность к препаратам тетрациклиновой, фторхинолоновой и макролидной групп, однако она может значительно варьировать в зависимости от региона и страны, что делает необходимым предварительное изучение чувствительности изолята микоплазмы к конкретным препаратам [10]. На территории нашей страны наибольшую эффективность в отношении микоплазм показали препараты группы макролидов и фторхинолонов [11, 12].

Освобождение организма животных от микоплазм связано не только с правильным выбором антибиотика, но и зависит от состояния иммун-

ной системы, на функционирование которой возбудитель оказывает негативное влияние, что указывает на необходимость дополнения терапевтической схемы иммунокорректирующими препаратами [13].

Лечение беременных самок с генитальным микоплазмозом оказывает косвенное воздействие на организм плода [14]. К настоящему времени в доступной литературе практически отсутствуют сведения об опосредованном влиянии проведения антибиотикотерапии коровам с генитальным микоплазмозом в последнюю треть беременности на витальные показатели полученного от них потомства. Данная информация поможет обоснованию применения антибактериальной терапии больным животным на данном физиологическом этапе, а также правильному подбору терапевтической схемы, что представляет собой актуальную задачу.

Исходя из сказанного выше, целью наших исследований являлось изучение эффективности терапии сухостойных коров с генитальным микоплазмозом и ее опосредованное влияние на такие показатели их потомства в ранний постнатальный период как - масса тела и заболеваемость.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в условиях комплекса по производству молока расположенного в Лужском районе Ленинградской области. Материалом служили стельные коровы, поступающие в отделение сухостоя. У всех поступающих животных с верхнего свода влагалища с применением цитощетки отбирали материал для исследования на наличие микоплазм методом ПЦР с электрофоретической детекцией (*Mycoplasma spp.*), а также получали кровь, отделяли сыворотку для типизации микоплазм в реакции непрямо́й гематглютинации (РНГА). По результатам исследования было сформировано три группы коров по 8 голов в каждой: первая - коровы с генитальным микоплазмозом не получавшие лечения; вторая - коровы для терапии которых использовали траксовет 100 в дозе 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, подкожно, однократно за 40 дней до родов; третья - коровы для терапии которых использовали траксовет 100 в дозе 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, подкожно, однократно за 40 дней до родов и иммуномодулятор тималин в дозе 0,1 мг на 1 кг массы тела животного, внутримышечно, двукратно с интервалом 72 часа. Контролем служили клинически здоровые стельные коровы (n=10). Для оценки терапевтической эффективности у коров второй и третьей групп проводили контрольный ПЦР-тест через 2 недели от начала лечения. У телят, полученных от каждой опытной группы коров, в первый день жизни из носовой полости цитощеткой отбирали материал для исследования методом ПЦР на *Mycoplasma spp.*. В течение первого месяца жизни телят от каждой опытной группы коров подвергали еженедельному взвешиванию, а также проводили учет их заболеваемости.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка терапевтической эффективности, проведенная путем повторного ПЦР-теста показала, что терапия траксоветом больных коров 2-й экспериментальной группы привела к тому что Му-

coplasma spp. была выявлена только у двух животных, при этом у коров 3-й экспериментальной группы все тесты были отрицательными. Терапевтическая эффективность составила 75% и 100% соответственно.

Инфицирование плода происходит при контакте его со слизистой оболочкой влагалища, содержащей микоплазмы на поверхности эпителиальных клеток, в процессе его выведения. В связи с этим телята всех экспериментальных групп в первый день жизни были исследованы на наличие *Mycoplasma* spp.. Установлено, что у потомства коров не получавших лечения 100% тестов были положительными, у телят от коров, которым вводили только траксовет у 2 особей ПЦР-тест дал положительный результат, а у потомства коров, в схему лечения которых был добавлен иммуномодулятор, был только 1 положительный результат.

Приведенные данные показывают, что полусинтетический антибиотик группы макролидов траксовет обладает хорошей терапевтической эффективностью при генитальном микоплазмозе крупного рогатого скота, а сочетание траксовета и тималина максимально усиливает эффективность лечения. Антибиотикотерапия и ее сочетание с иммуномодулятором у сухостойных коров с генитальным микоплазмозом обеспечивают высокую степень санации родовых путей, о чем свидетельствует низкий уровень инфицирования их потомства.

Наблюдение за течением раннего постнатального периода у телят всех экспериментальных групп дало следующие результаты. Средняя масса теленка при рождении у клинически здоровых коров составляла $33,3 \pm 1,27$ кг, у телят от коров не подвергавшихся лечению она была достоверно ниже на 5,85 кг меньше ($P < 0,01$), у телят от коров, получавших траксовет - на 3,5 кг меньше ($P < 0,05$), у телят от коров, получавших комплексную терапию - на 1,2 кг, но в данном случае различия оказались статистически не достоверными. Измерение данного показателя, проведенное в недельном и двухнедельном возрасте установило сохранение межгрупповых различий, выявленных в начале опыта. Масса тела телят от клинически здоровых коров в возрасте 3 недели составила $44,2 \pm 1,39$ кг. На этом сроке наблюдения в экспериментальных группах данный показатель был ниже: у телят первой группы на 8,6 кг, второй - на 2,4 кг, третьей - 0,9 кг, но только в первой группе изменения носили достоверный характер ($P < 0,001$). К концу наблюдения изменения массы тела телят установленные в трехнедельном возрасте в целом сохранились, но только у телят, полученных от коров, которым в схему лечения которых был включен тималин, изучаемый показатель достигал его значения у потомства здоровых коров.

Результаты опыта показывают, что генитальный микоплазмоз у сухостойных коров вызывает рождение телят со сниженной массой тела и значительным отставанием ее прироста в течение первого месяца жизни, что вероятнее всего связано с хроническим воздействием продуктов метаболизма микоплазм на организм плода на протя-

жении беременности. Применение инфицированным коровам в сухостойный период траксовета практически не оказывает влияние на массу тела теленка при рождении, однако способствует более быстрому ее восстановлению со второй недели жизни и достижению показателей здоровых телят к концу наблюдения. Включение в схему лечения сухостойных коров с генитальным микоплазмозом тималина приводило к незначительному отличию в массе тела теленка при рождении и последующая скорость ее прироста была практически идентична относительно телят, рожденных здоровыми матерями. Положительное влияние на массу тела новорожденных телят от применения тималина в последнюю треть беременности отмечено Л.Ю. Топурия (15).

Оценка заболеваемости телят экспериментальных групп в течение первого месяца жизни дала следующие результаты. В группе телят от клинически здоровых коров диареей переболело 60% поголовья, а бронхопневмонией - 20%, при этом наблюдался один случай летального исхода. У потомства коров, не получавших терапии от генитального микоплазмоза в сухостойный период, за весь период наблюдения диарея зарегистрирована у 82%, а бронхопневмония - у 37%; у двух особей наблюдался летальный исход. Антибиотикотерапия, проведенная инфицированным коровам за 40 дней до родов, снижала заболеваемость, полученных от них телят бронхопневмонией - до 25%, диареей - до 62,5% и при этом зарегистрирован только один летальный исход. Наиболее позитивный эффект опосредованного влияния на потомство наблюдался при использовании для лечения сухостойных коров антибиотика в сочетании с иммуномодулятором. У телят данной группы бронхопневмонией переболело 12,5%, а диарей - 50%, причем летальных исходов не зарегистрировано.

Сравнение заболеваемости телят экспериментальных групп в ранний постнатальный период показало, что терапия коров с генитальным микоплазмозом во время сухостоя приводит к снижению заболеваемости их потомства диареей и бронхопневмонией, по сравнению со сверстниками от матерей не получавших лечения. Выраженный позитивный эффект наблюдается при включении в схему лечения иммуномодулятора тималина, так как в этой группе телят отмечались самые низкие показатели заболеваемости, даже несколько ниже, чем у потомства здоровых коров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование наглядно демонстрирует, что генитальный микоплазмоз у сухостойных коров приводит к передаче возбудителя их потомству, а также оказывает выраженное негативное влияние на заболеваемость и витальные характеристики телят в ранний постнатальный период.

Антибиотикотерапия, проведенная инфицированным коровам за 40 дней до родов, позволяет значительно снизить риск передачи микоплазм потомству. Наряду с этим у рожденных ими телят в меньшей степени наблюдается отставание в приросте массы тела и снижается заболеваемость

диареей и бронхопневмонией в первый месяц жизни.

Наилучшие результаты были достигнуты при сочетанном применении стельным коровам траксовета и тималина. Наряду с наименьшим показателем вертикальной передачи возбудителя дан-

ная терапевтическая схема не вызывает у телят отставания в наборе массы тела, а также обеспечивает более низкие показатели заболеваемости, по сравнению со сверстниками от клинически здоровых коров.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Артеменко Д.Д., Бувеч А.П. Актуальные вызовы и перспективы развития животноводства в России. Продовольственная политика и безопасность. 2025;12(2):495-510. DOI 10.18334/ppib.12.2.123001
2. Засухин В.А., Павлова Я.С. Современные приемы повышения продуктивности животных (КРС). Вестник науки. 2024;12 (81):2140-2145.
3. Nikitina A., Kovalev S., Trushkin V. et al. Toxic form of steatosis in dairy cows (clinical, hematological and histological data). FASEB Journal. 2022;36(S1): 2697. DOI: 10.1096/fasebj.2022.36.S1.R2697
4. Nikitina A., Vasiliev R., Kovalev S., Trushkin V. Comparative Assessment of the Content of Immunoglobulins in the Blood Serum of Calves Obtained From Healthy Cows and Cows with Genital Mycoplasmosis. FASEB Journal. 2022;36(S1):3467. DOI: 10.1096/fasebj.2022.36.S1.R3467
5. Алхуссен М.А., Нестеров А.А., Кирпиченко В.В. и др. Распространение микоплазмозов крупного рогатого скота на животноводческих фермах в Российской Федерации в период с 2015 по 2018 год. Ветеринария сегодня. 2020; июнь №2 (33):102-108.
6. Trichard, C.J., Jacobsz E.P. Mycoplasmas recovered from bovine genitalia, aborted fetuses and placentas in the Republic of South Africa. Onderstepoort. J Vet Res. 1985;Vol. 52, №2:105-110.
7. Petit T., Sperser J., Aurich J., Rosengarten R. Prevalence of Chlamydiaceae and Mollicutes on the genital mucosa and serological findings in dairy cattle. Veterinary Microbiology. 2008;Vol. 127, Issues 3–4:325-333.
8. Dos Santos S.B., Pinheiro Júnior J.W., Oliveira A.A.F. et al. Ocorrência de Mollicutes e Ureaplasma spp. em surto de doença reprodutiva em rebanho bovino no Estado da Paraíba. Pesq. Vet. Bras. 2013;Vol.33, №3: 315–318.
9. Chernova O.A., Medvedeva E.S., Mouzykantov A.A. et al. Mycoplasmas and their antibiotic resistance: the problems and prospects in controlling infections. Acta Naturae. 2016;2(8):24-34.
10. Uphoff C.C., Drexler H. Detection of mycoplasma contamination in cell cultures. Current Protocols in Molecular Biology. 2014;1(106):24-28.
11. Лещинский И.И. Макролиды - препараты выбора для борьбы с микоплазмозами животных. РВЖ СХЖ. 2009;1:44-45.
12. Красиков А.П., Рудаков Н.В. Микоплазмозы человека и животных их эпидемиологическое и эпизоотологическое значение. Омск: ООО ИЦ «Омский научный вестник». 2015:717 с.
13. Васильев Р.М. Иммуно-биохимический статус коров с генитальным микоплазмозом. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2022;1:35-37. DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.1.35
14. Васильев Р.М. Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови коров-матерей с генитальным микоплазмозом и рожденных от них телят. Международный вестник ветеринарии. 2022;2:100-103. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2022.2.100
15. Топурия Л.Ю. Применение препаратов тимуса для коррекции иммунодефицитных состояний у животных. Известия ОГАУ. 2006;11:64-66.

REFERENCES

1. Artemenko D.D., Buevich A.P. Current Challenges and Prospects for Livestock Development in Russia. Food Policy and Security. 2025; 12(2):495-510. (in Russ) DOI: 10.18334/ppib.12.2.123001
2. Zasukhin V.A., Pavlova Ya.S. Modern Methods for Improving Animal Productivity (Cattle). Science Bulletin. 2024; 12(81):2140-2145. (in Russ)
3. Nikitina A., Kovalev S., Trushkin V. et al. Toxic Form of Steatosis in Dairy Cows (Clinical, Hematological, and Histological Data). FASEB Journal. 2022;36(S1):2697. DOI: 10.1096/fasebj.2022.36.S1.R2697
4. Nikitina A., Vasiliev R., Kovalev S., Trushkin V. Comparative Assessment of the Content of Immunoglobulins in the Blood Serum of Calves Obtained from Healthy Cows and Cows with Genital Mycoplasmosis. FASEB Journal. 2022;36(S1):3467. DOI: 10.1096/fasebj.2022.36.S1.R3467
5. Alhussen M.A., Nesterov A.A., Kirpichenko V.V., et al. Spread of bovine mycoplasmosis on livestock farms in the Russian Federation from 2015 to 2018. Veterinary Science Today. 2020; June No. 2 (33):102-108. (in Russ)
6. Trichard, C.J., Jacobsz E.P. Mycoplasmas recovered from bovine genitalia, aborted fetuses and placentas in the Republic of South Africa. Onderstepoort. J Vet Res. 1985;Vol. 52, No. 2:105-110.
7. Petit T., Sperser J., Aurich J., Rosengarten R. Prevalence of Chlamydiaceae and Mollicutes on the genital mucosa and serological findings in dairy cattle. Veterinary Microbiology. 2008;Vol. 127, Issues 3–4:325-333.
8. Dos Santos S.B., Pinheiro Júnior J.W., Oliveira A.A.F. et al. Ocorrência de Mollicutes e Ureaplasma spp. em surto de doença reprodutiva em rebanho bovino no Estado da Paraíba. Pesq. Vet. Bras. 2013;Vol. 33, №3: 315–318.
9. Chernova O.A., Medvedeva E.S., Mouzykantov A.A. et al. Mycoplasmas and their antibiotic resistance: the problems and prospects in controlling infections. Acta Naturae. 2016;2(8):24–34.
10. Uphoff C.C., Drexler H. Detection of mycoplasma contamination in cell cultures. Current Protocols in Mo-

lecular Biology. 2014;1(106):24–28.

11. Leshchinsky I.I. Macrolides – drugs of choice for combating animal mycoplasmoses. RVZ SKHZh. 2009;1:44-45. (in Russ)

12. Krasikov A.P., Rudakov N.V. Mycoplasmoses of humans and animals: their epidemiological and epizootological significance. Omsk: OOO IC "Omsk Scientific Bulletin". 2015:717 p. (in Russ)

13. Vasiliev R.M. Immuno-biochemical status of cows with genital mycoplasmosis. Normative-legal regulation in veterinary medicine. 2022;1:35-37. (in Russ) DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.1.35

14. Vasiliev R.M. The content of immunoglobulins in the blood serum of mother cows with genital mycoplasmosis and their calves. International Veterinary Bulletin. 2022;2:100-103. (in Russ) DOI: 10.52419/issn2072-2419.2022.2.100

15. Topuria, L. Yu.. Use of thymus preparations for the correction of immunodeficiency states in animals. Izvestiya OGAU. 2006; 11:64-66. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 05.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 09.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ОРАЛЬНАЯ ВАКЦИНАЦИЯ ЖИВОТНЫХ В ДИКОЙ ФАУНЕ ПРОТИВ БЕШЕНСТВА И ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА В ГОРОДЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Владислав Александрович Березкин^{1✉}, Ахмед Багамаевич Айдиев²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹ канд. ветеринар. наук, асс., email: berezki.v@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-5557-1287

² канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-0747-2858

РЕФЕРАТ

Бешенство продолжает оставаться одной из древнейших болезней со смертельным исходом. Еще в античные времена было установлено, что вирус передается через укусы зараженных животных. Обстановка по опасным инфекционным заболеваниям, в том числе и природно - очаговым, к которым относится бешенство, требует эпизоотологического мониторинга, заболеваемость природно-очаговыми инфекциями ликвидировать очень трудно, так как их возбудители существуют в природных очагах. Самым эффективным и наилучшим способом профилактики рабической инфекции в дикой фауне является оральная вакцинация. Для вакцинации диких животных в местах их обитания раскладывают съедобные брикеты с вакциной в капсуле. В данной статье приведены некоторые особенности осуществления профилактических мероприятий против бешенства в дикой фауне в условиях города федерального значения.

Ключевые слова: вакцинация, эпизоотологический мониторинг, вирус бешенства, контроль качества вакцинации.

Для цитирования: Березкин В.А., Айдиев А.Б. Оральная вакцинация животных в дикой фауне против бешенства и проблемы контроля напряженности иммунитета в городе федерального значения. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:50-54. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.50>

ORAL VACCINATION OF WILDLIFE AGAINST RABIES AND THE PROBLEMS OF MONITORING IMMUNITY LEVELS IN AN URBAN AREA (SAINT PETERSBURG)

Vladislav A.I. Berezkin^{1✉}, Ahmed B. Aidiev²

^{1,2} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹ Candidate of Veterinary Sciences, Assistant., email: berezki.v@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-5557-1287

² Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-0747-2858

ABSTRACT

Rabies remains one of the oldest known fatal diseases. It was established as early as ancient times that the virus is transmitted through the bites of infected animals. The situation concerning dangerous infectious diseases, including those with natural reservoirs like rabies, requires ongoing epizootiological monitoring. Eliminating the incidence of such natural focal diseases is extremely difficult, as their pathogens persist within these environmental reservoirs.

The most effective and optimal method for preventing rabies in wildlife is oral vaccination. This involves distributing edible vaccine baits in the habitats of wild animals. This article outlines specific features of implementing rabies prevention measures for wildlife within a city of federal significance.

Key words: Vaccination, epizootological monitoring, rabies virus, quality control of vaccination.

For citation: Berezkin V.A., Aidiev A.B. Oral vaccination of wildlife against rabies and problems of monitoring immunity levels in an urban area (Saint Petersburg). Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4: 50-54. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.50>

ВВЕДЕНИЕ

Бешенство продолжает оставаться одной из древнейших болезней со смертельным исходом. Еще в античные времена было установлено, что вирус передается через укусы зараженных животных. Упоминания об этой болезни встречаются в ряде памятников древней литературы, включая труды Аристотеля (300 г. до н.э.), где он описывает бешенство как заболевание собак, которое передается любому укушенному ими животному. На глобальном уровне зооноз (бешенство) ежегодно уносит жизни приблизительно 59 000 человек. [3,4]. Вирус бешенства принадлежит к порядку *Mononegavirales*, куда входят вирусы с несегментированным геномом, представленным

отрицательной цепью РНК. Возбудитель обладает характерной пулевидной формой и входит в семейство *Rhabdoviridae*. Возбудитель бешенства опасен для всех видов теплокровных млекопитающих. Длительность скрытой фазы болезни варьируется от 14 дней до 2 месяцев. После этого заболевание развивается в одной из трех форм (буйной, тихой, паралитической), и его появление неизбежно приводит к гибели. [7].

Основной путь передачи вируса бешенства — контактный, через инфицированную слюну. Заражение происходит при укусах, а также при ослюнении поврежденных участков кожи или слизистых оболочек. [5,6,7]

В 2015 году ведущие международные органи-

зации в сфере здравоохранения — Всемирная организация здоровья, Всемирная организация здоровья животных, Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединённых наций, программа организации объединённых наций по окружающей среде и Глобальный альянс по борьбе с бешенством — объединили усилия, создав совместный Форум по борьбе с бешенством. В результате была принята комплексная глобальная стратегия "Ноль к 2030 году" — всеобъемлющий план по полной ликвидации случаев смерти людей от бешенства, передающегося через собак, к 2030 году. [4].

Собакам основным методом профилактики рабической инфекции служит плановая вакцинация. У людей иммунитет формируется либо путем профилактической, либо вынужденной иммунизации. Хотя сегодня существует широкий спектр вакцин против бешенства, история их создания началась в 1885 году с Луи Пастера. Первый препарат был получен на основе высушенного спинного мозга инфицированных кроликов. [1].

Вакцинация домашних животных против бешенства служит ключевым инструментом защиты здоровья населения, позволяя минимизировать риск заражения людей через укусы. Механизм действия вакцины заключается в стимуляции иммунной системы к выработке специфических антител, способных нейтрализовать вирус бешенства. Это предотвращает распространение патогена в организме и развитие заболевания. [9].

В целях проведения иммунизации диких плотоядных на особо охраняемых природных территориях регионального значения Санкт-Петербурга, силами Санкт – Петербургской горветстанции совместно с сотрудниками Комитета по природопользованию регулярно проводится пероральная вакцинация диких животных.

Цель данной статьи – описать особенности профилактических мероприятиях против бешенства проводимых в дикой фауне в условиях города федерального значения (Санкт – Петербург).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе были проанализированы отчетные документы ветеринарного управления Санкт-Петербурга и федеральных служб (Россельхознадзора и Роспотребнадзора). Эти данные, собираемые путем мониторинга эпизоотической обстановки, позволяют более рационально и эффективно планировать мероприятия по профилактике бешенства в городе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В состав Северо – Западного федерального

округа входят 11 субъектов Российской Федерации из них 3 субъекта являются благополучными по бешенству: Санкт – Петербург, Ленинградская область и Мурманская область, 4 имеют не определенный статус по бешенству Калининградская область, Архангельская область, Республика Карелия, Республика Коми, статус неблагополучия по бешенству относится к 4 областям Вологодской области, Псковской области, Ненецкий автономный округ, Новгородская область. За период с 2020-2022 год было зафиксировано 30 случаев заболеваний бешенством у животных из них: 24 случая в Псковской области, 2 случая в Республике Коми, 1 случай в Новгородской области, 2 случая в Ненецкой автономной области и 1 случай в Вологодской области. По видовому составу среди животных преимущественно преобладают собаки 8 голов, за ними идут енотовидная собака 7 голов, далее лисы 5 головы, кошки 4 головы, песцы 2 головы и по 1 голове козел, хорь, барсук, волк.

Для контроля над опасными инфекционными заболеваниями, в особенности природно-очаговыми, требуется реализация комплекса мер: непрерывный эпизоотологический мониторинг, оценка рисков заноса и распространения возбудителя, а также применение современных прогностических моделей. [15]

Полностью ликвидировать природно-очаговые болезни крайне сложно, так как их возбудители постоянно присутствуют в окружающей среде. В связи с этим ни одна страна в мире не защищена от потенциального проникновения этих инфекций. [14].

Самым эффективным и наилучшим способ профилактики в дикой фауне является оральная вакцинация. Для вакцинации диких животных в местах их обитания раскладывают съедобные брикеты с вакциной в капсуле. Чтобы отследить факт поедания приманки, в её состав вводят антибиотик тетрациклинового ряда в качестве биомаркера. Контроль поедаемости вакцины проводят путём отстрела нескольких особей с последующим отбором проб (нижней челюсти) и их лабораторным анализом. Эффективность иммунизации оценивают с помощью иммуноферментного анализа (ИФА), определяющего титр вирус-нейтрализующих антител в крови. Лабораторные исследования, проведённые российскими учёными, подтвердили, что применение данной оральной вакцины индуцирует у диких плотоядных животных выработку достаточного уровня спе-

Таблица 1. Раскладка приманок с вакциной против бешенства.

Table 1. Layout of rabies vaccine baits.

№	Наименования участка	Раскладка вакцины	
		Площадь км ²	Количество (доз)
1	Озеро щучье	3	65
2	Комаровский берег	1	25
3	Северное побережье невской губы	2,5	50
4	Сестрорецкое болото	2,5	50
5	Территория городских лесов Петродворцового района Санкт - Петербурга	2,3	54
Всего	-	11,3	244

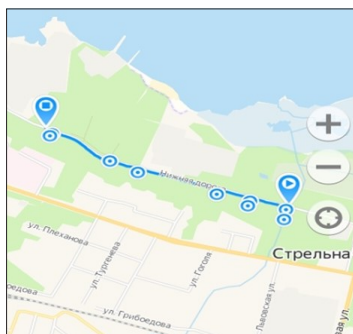


Рисунок 1. Между нижней дорогой и СПб шоссе со схемой мест раскладки приманок с вакциной (площадь 0,232 кв.км).

Figure 1. Between the lower road and the St. Petersburg highway with a diagram of the locations of bait placements with vaccine (area 0.232 sq. km).

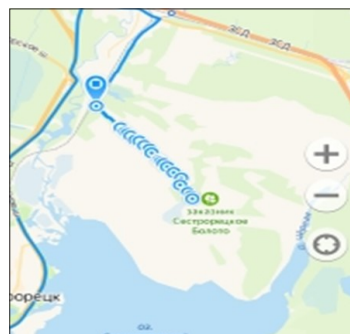


Рисунок 2. Государственный природный заказник «Сестрорецкое болото» со схемой мест раскладки приманок (площадь 2,5 км2).

Figure 2. State Nature Reserve "Sestroretskoye Swamp" with a diagram of bait placement locations (area 2.5 km2).

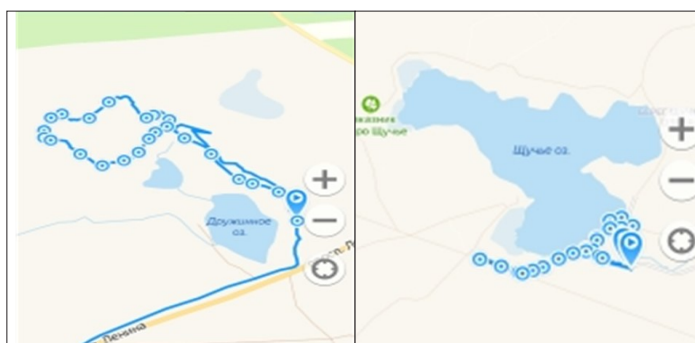


Рисунок 3. Государственный природный заказник регионального значения «Щучье озеро» со схемой мест раскладки приманок (площадь 3 км²).

Figure 3. State nature reserve of regional significance "Shchuchye Lake" with a diagram of bait placement locations (area 3 km2).

цифических антител. [5,6].

Вышеописанный способ профилактики от бешенства применяют и в городе Санкт – Петербурге используя вакцину против бешенства диких плотоядных животных живая «Рабистав», иммунизация проводится вакциной против бешенства диких плотоядных животных живой «Рабистав», согласованной Заместителем руководителя Россельхознадзора Н.А. Власовым с соблюдением общих правил личной гигиены и техники безопасности [10].

Вакцина раскладывается ветеринарными врачами эпизоотологами раскладка вакцины против бешенства осуществляется сотрудниками ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» совместно с представителями ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга». Мероприятия проводятся в местах, где, согласно данным зимнего маршрутного учёта прошлых лет, были зафиксированы случаи захода обыкновенной лисицы.

Раскладка вакцин на территории Санкт – Петербурга проводится в Государственном природном заказнике регионального значения «Северное побережье Невской губы»; «Сестрорецкое болото», «Озеро Щучье»; Государственном памятнике природы «Комаровский берег», также на территориях городских лесов Петродворцового района Санкт-Петербурга, общий охват территорий составляет 11,3 км2 и количество приманок 244

доз (таблица №1), после проведения вакцинации оформляется акт о проведенной работе.

Во время раскладки вакцины с помощью специализированной программы ставится «геометка», которая отображает точку на карте, которая в свою очередь соответствует брикету с вакциной (примеры схем раскладки (Рис. 1.2.3). Использование «геометки» является единственным легальным способом оценить поедаемость вакцин. Через месяц делается обход по данным геометкам, поскольку проведение контрольного отстрела на городских территориях и заповедниках законодательно запрещено. Федеральный закон № 209-ФЗ «Об охоте» [11] прямо запрещает отстрел животных в городах и на особо охраняемых природных территориях, приравнивая его к незаконной охоте, что карается по статье 258 Уголовного кодекса Российской Федерации. [12]. Исходя из вышесказанного, нельзя быть уверенными в эффективности противоэпизоотических мероприятий, направленных на искоренение бешенства, так как не проводится должных лабораторных исследований согласно инструкции по применению вакцины «Рабистав» [10].

Данную проблему можно решить путем использования приказа Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов российской федерации приказ от 8 декабря 1992 года № 24 «Об утверждении положения о порядке добы- вания диких животных в регуляционных и науч-

но-исследовательских целях на территории государственных природных заповедников Российской Федерации» в котором имеется пункт №7, который гласит, что добывание (отстрел, отлов) животных в научно-исследовательских целях на территории государственных природных заповедников допускается лишь в случаях, когда проведение этих мероприятий в пределах охранных зон заповедников и иных сопредельных территорий невозможно или нецелесообразно, и осуществляется по разрешениям, выдаваемым Департаментом заповедного дела Минприроды России [13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Санкт – Петербург является благополучным регионом по бешенству на протяжении 37 лет, благодаря реализации государственных программ, которые финансируются за счет средств федерального бюджета и бюджета города, но в

тоже время в связи с участвовавшими случаями появления лис в городской среде Санкт-Петербурга, ветеринарные службы для контроля эпизоотической обстановки и оценки поедаемости вакцинных приманок вынуждены полагаться на косвенные методы (обход территории согласно поставленным ранее «геометкам»). Данный метод не эффективен так как нельзя с точностью определить контроль поедаемости и эффективности вакцинации.

Согласно приказу Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации от 8 декабря 1992 года № 24 появляется возможность, для получения разрешения на отстрел диких животных на территории Санкт – Петербурга для подтверждения эффективности вакцинации против вируса бешенства в дикой фауне.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова Е.Г., Никифоров А. К., Мовсисянц А. А., Жулидов И. М. Бешенство и антирабические иммунобиологические препараты: от прививки Пастера к современным биотехнологиям. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2019;5:83-94.
2. Авилов М.В., Бабак В. А., Пунтус И. А. Экспериментальный метод оценки иммуногенности живой вакцины против бешенства диких животных. Ветеринария Кубани. 2019;3:7-9.
3. Березкин, В. А., Козыренко О.В. Диагностические исследования у собак в рамках противоэпизоотических мероприятий в Санкт-Петербурге за 2018 год. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021;2:28-30.
4. Глобальные усилия по борьбе против бешенства: вакцины и программы ликвидации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rr-europe.woah.org/wp-content/uploads/2021/09/rabiesprogrammeru.pdf>. (дата обращения 30.10.2025).
5. Макаров, В.В., Гулюкин А.М., Гулюкин М. И. Бешенство: Естественная история на рубеже столетий. Москва: ЗооВетКнига, 2015. 121 с.
6. Макаров В.В., Сочнев В.В., Козыренко О.В., Помазов Е.А. Оральная вакцинация лисиц против бешенства безальтернативна. Ветеринарная патология. 2009;4(31):104-107.
7. Морозов Н.В., Сочнев В.В., Козыренко О.В., Помазов Е.А. Визуализация клинического и субклинического бешенства собак на урбанизированной территории. Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2022;1(33):51-56.
8. Осипова Н.И. Оральная вакцинация диких плотоядных животных против бешенства. Ветеринария. Реферативный журнал. 2010;1:188.
9. Шишков А.В., Борисов А.В., Михалишин Д. В. и др. Формирование гуморального иммунного ответа у лис на вакцинный вирус бешенства штамма RV. Труды Федерального центра охраны здоровья животных. 2022;18:448-464.
10. Инструкция по ветеринарному применению вакцины против бешенства диких плотоядных животных живой «Рабистав» (Организация разработчик: ФКП «Савропольская биофабрика»). Номер регистрационного удостоверения: 05-1-8.17-3867№ПВР-1-8.17/03376
11. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. От 31.07.2025) (с изм. И доп., вступ. В силу с 01.09.2025) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения 22.10.2025)
12. Федеральный закон "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 24.07.2009 N 209-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_89923/ (дата обращения 22.10.2025)
13. Приказ «Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов российской федерации» от 8 декабря 1992 года № 24 об утверждении положения о порядке добывания диких животных в регуляционных и научно-исследовательских целях на территории государственных природных заповедников Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/2174784/> (дата обращения 22.10.2025)
14. Кузьмин В.А., Орехов Д.А., Айдиев А.Б., Цыганов А.В. Мониторинг эпизоотической ситуации при некоторых природно-очаговых зоонозах. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024;2:44-50. DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.44
15. Чунин С.А., Шаныгин С.И., Кузьмин В.А. и др. Модель геоинформационной системы поддержки принятия решений об эпизоотической ситуации в муниципальном образовании. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2022;4:54-58. DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.54

REFERENCES

1. Abramova E.G., Nikiforov A.K., Movsesyants A.A., Zhulidov I.M. Rabies and antirabies immunobiological drugs: from the Pasteur vaccine to modern biotechnology. *Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology*. 2019;5:83-94. (in Russ)
2. Avilov M.V., Babak V.A., Puntus I.A. Experimental method for assessing the immunogenicity of a live rabies vaccine in wild animals. *Veterinary Science of Kuban*. 2019;3:7-9. (in Russ)
3. Berezkin V.A., Kozyrenko O.V. Diagnostic tests in dogs as part of anti-epidemic measures in St. Petersburg in 2018. *Issues of regulatory framework in veterinary medicine*. 2021;2:28-30. (in Russ)
4. Global Rabies Control Efforts: Vaccines and Eradication Programs [Electronic resource]. (in Russ) Available at: <https://rr-europe.woah.org/wp-content/uploads/2021/09/rabiesprogrammeru.pdf>. (Accessed October 30, 2025).
5. Makarov, V.V., Gulyukin, A.M., Gulyukin, M.I. Rabies: Natural History at the Turn of the Century. Moscow: ZooVetKniga, 2015. 121 p. (in Russ)
6. Makarov, V.V., Sochnev, V.V., Kozyrenko, O.V., Pomazov, E.A. Oral Vaccination of Foxes Against Rabies Is the Only Alternative. *Veterinary Pathology*. 2009; 4 (31): 104–107. (in Russ)
7. Morozov N.V., Sochnev V.V., Kozyrenko O.V., Pomazov E.A. Visualization of clinical and subclinical rabies in dogs in an urban area. *Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy*. 2022;1(33):51-56. (in Russ)
8. Osipova N.I. Oral vaccination of wild carnivores against rabies. *Veterinary Science. Abstracts*. 2010;1:188. (in Russ)
9. Shishkov A.V., Borisov A.V., Mikhailishin D.V., et al. Formation of the humoral immune response in foxes to the RV strain rabies vaccine virus. *Transactions of the Federal Center for Animal Health*. 2022;18:448-464. (in Russ)
10. Instructions for veterinary use of the live rabies vaccine "Rabistav" for wild carnivores (Developer: Federal State Enterprise "Savropol Biofactory"). Registration Certificate Number: 05-1-8.17-3867 No. PVR-1-8.17/03376 (in Russ)
11. Criminal Code of the Russian Federation of June 13, 1996, No. 63-FZ (as amended on July 31, 2025) (as amended and supplemented, effective September 1, 2025) [Electronic resource]. (in Russ) Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (date accessed 22.10.2025)
12. Federal Law "On Hunting and the Conservation of Hunting Resources and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated 24.07.2009 N 209-FZ (latest revision) [Electronic resource]. (in Russ) Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_89923/ (date accessed 22.10.2025)
13. Order of the "Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of the Russian Federation" dated 8 December 1992 No. 24 on approval of the regulations on the procedure for harvesting wild animals for regulatory and scientific research purposes on the territory of state nature reserves of the Russian Federation. [Electronic resource]. (in Russ) Access mode: <https://base.garant.ru/2174784/> (date accessed 22.10.2025)
14. Kuzmin V.A., Orekhov D.A., Aidiev A.B., Tsyganov A.V. Monitoring the epizootic situation in some natural focal zoonoses. *Legal regulation in veterinary medicine*. 2024; 2: 44-50. (in Russ) DOI -6252.2024.2.44
15. Chudin S.A., Shanygin S.I., Kuzmin V.A. et al. Model of a geographic information system for decision-making support on the epizootic situation in a municipality. *Legal regulation in veterinary medicine*. 2022; 4: 54-58. (in Russ) DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.54

Поступила в редакцию / Received: 04.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 17.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ИСПЫТАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РИД С ОПС АНТИГЕНОМ В НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ ОЛЕНЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Николай Васильевич Винокуров^{1✉}, Евгений Семенович Слепцов², Иван Владимирович Алферов³

^{1,2,3} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова ФГБУН
ФИЦ ЯНЦ СО РАН, Российская Федерация

¹ д-р ветеринар. наук, доц., главный научный сотрудник, e-mail: nikolaivin@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0781-2015

² д-р ветеринар. наук, проф., главный научный сотрудник, orcid.org/0000-0002-7478-9011

³ канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, orcid.org/0000-0002-9795-5238

РЕФЕРАТ

Бруцеллёз среди сельскохозяйственных животных представляет собой серьёзную проблему для ветеринарной науки и практики. Данное заболевание представляет опасность для здоровья человека и широко распространено в неблагополучных регионах России. Многолетний опыт борьбы с бруцеллёзом у северных оленей, включающий организационно-хозяйственные и ветеринарно-санитарные меры, показал их недостаточную эффективность. Проблема усугубляется наличием природных очагов инфекции у диких северных оленей. В последние годы значительное внимание уделяется разработке новых методов диагностики, позволяющих отличить поствакцинальные бруцеллёзные антитела от антител, вызванных спонтанной инфекцией. В качестве дифференциального теста успешно используется реакция иммунодиффузии (РИД) с ОПС-антигеном у других видов сельскохозяйственных животных. Производственные опыты показали, что эта реакция высокоспецифична и выявляет животных с высокими показателями реакции агглютинации (РА) и реакции связывания комплемента (РСК). РИД становится положительной через 1–3 недели после заражения и остаётся положительной до конца срока наблюдения у всех инфицированных северных оленей. Исследования в неблагополучных по бруцеллёзу хозяйствах с вакцинированным поголовьем северных оленей показали, что РИД — специфическая реакция, но её чувствительность уступает комплексу РА+РСК. Использование РИД в сочетании с РА и РСК, а также специфической профилактики с применением вакцин из штаммов *B. abortus* 19 и 82 позволяет снизить напряжённость эпизоотического процесса и создать предпосылки для оздоровления стад в течение 20–24 месяцев.

Ключевые слова: бруцеллез, олени, диагностика, РИД, РА, РСК, антиген, инфекция, вакцина, специфическая профилактика, серология, антитела, штамм.

Для цитирования: Винокуров Н.В., Слепцов Е.С., Алферов И.В. Испытание чувствительности РИД с ОПС антигеном в неблагополучных по бруцеллёзу оленеводческих хозяйствах. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:55-58. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.55>

TESTING THE SENSITIVITY OF RID WITH OPS ANTIGEN IN REINDEER HERDING FARMS AFFECTED BY BRUCELLOSIS

Nikolay V. Vinokurov^{1✉}, Evgeny S. Sleptsov², Ivan V. Alferov³

^{1,2,3} Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov, Russian Federation

¹ Dr. of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., Chief Researcher, e-mail: nikolaivin@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0781-2015

² Dr. of Veterinary Sciences, Prof., Chief Researcher, orcid.org/0000-0002-7478-9011

³ Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, orcid.org/0000-0002-9795-5238

ABSTRACT

Brucellosis among farm animals is a serious problem for veterinary science and practice. This disease is a danger to human health and is widespread in disadvantaged regions of Russia. Many years of experience in combating brucellosis in reindeer, including organizational, economic, veterinary and sanitary measures, have shown their insufficient effectiveness. The problem is compounded by the presence of natural foci of infection in wild reindeer. In recent years, considerable attention has been paid to the development of new diagnostic methods that distinguish post-vaccination brucellosis antibodies from antibodies caused by spontaneous infection. The immunodiffusion reaction with polysaccharide antigen in other types of farm animals is successfully used as a differential test. Production experiments have shown that this reaction is highly specific and identifies animals with high rates of the agglutination reaction and complement binding reaction. The immunodiffusion reaction becomes positive 1-3 weeks after infection and remains positive until the end of the follow-up period in all infected reindeer. Studies in farms with vaccinated reindeer affected by brucellosis have shown that the immunodiffusion reaction is a specific reaction, but its sensitivity is inferior to the agglutination reaction+complement binding reaction complex. The use of the immunodiffusion reaction in combination with the agglutination reaction and complement binding reaction, as well as specific prophylaxis using vaccines from *B. abortus* strains 19 and 82, makes it possible to reduce the intensity of the epizootic process and create prerequisites for the improvement of herds within 20-24 months.

Key words: brucellosis, deer, diagnosis, the immunodiffusion reaction, the agglutination reaction, complement binding reaction, antigen, infection, vaccine, specific prophylaxis, serology, antibodies, strain.

For citation: Vinokurov N.V., Sleptsov E.S., Alferov I.V. Testing the Sensitivity of RID with OPS antigen in reindeer herding farms affected with brucellosis. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4: 55-58. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.55>

ВВЕДЕНИЕ

Бруцеллез среди сельскохозяйственных животных остается одной из главных проблем ветеринарной науки и практики, его актуальность обусловлена угрозой для здоровья людей и широким распространением. В частности, бруцеллез северных оленей на Крайнем Севере России представляет сложность для прогресса в оленеводческой индустрии и представляет собой серьезный социальный риск.

Продолжительные усилия по контролю бруцеллеза у северных оленей с использованием разнообразных административных, хозяйственных и ветеринарных мероприятий выявили ограниченную эффективность таких подходов.

Для диагностики бруцеллеза у животных применяются бактериологические, серологические и аллергические методы, учитывая клинические проявления болезни и эпизоотологические данные.

В рамках эффективности противобруцеллезных диагностических мероприятий используют бактериологический анализ, серологические тесты и аллергопробы, принимая во внимание клиническую картину и эпизоотологическую картину.

Серологические тесты часто становятся ключевыми или единственными средствами для диагностики бруцеллеза у животных, ведь бактериологические методы не всегда эффективны в изоляции возбудителя болезни.

В оленеводстве критически важно обращать внимание на диагностику после вакцинации, обеспечивая её оперативность и простоту. Необходимо активно внедрять передовые, но практичные для использования в производстве, методики диагностики. Это существенно упрощает работу ветеринаров в условиях тундры.

В последние годы участились исследования, направленные на создание новых диагностических методов, способных дифференцировать антитела, сформированные в результате вакцинации, от тех, что протекающие естественно в природной среде. В качестве метода дифференциальной диагностики успешно используется реакция иммунодиффузии (РИД) с использованием ОПС антигена у других видов сельскохозяйственных животных.

Таким образом, необходимо разработать рациональные схемы поствакцинальной диагностики для улучшения эффективности системы противобруцеллезных мероприятий в оленеводстве.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории бруцеллеза и туберкулеза животных Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова. В рамках изучения чувствительности реакции иммунодиффузии (РИД) с ОПС антигеном в производственных условиях, была проведена оценка эпизоотической ситуации среди оле-

ней, иммунизированных различными схемами введения в оленеводческих хозяйствах Нижнеколымского района Республики Саха (Якутия).

В КРО «Турваургин» был проведен отбор из трех оленеводческих стад (№7, 8, 9) со суммарным количеством 4357 голов. До проведения специфической профилактики отмечалась инфекционность бруцеллезом на уровне 1,5%. Перед началом вакцинации выполнили отсев оленей, положительно реагирующих на бруцеллез, используя диагностический метод розбенгал пробы (РБП).

Для профилактики бруцеллеза использовали вакцины, созданные на основе штаммов *B. abortus* 19 и 104М, применяя конъюнктивальный метод инъекции объемом 3 млрд.м.к. Также применялась вакцина на основе штамма *B. abortus* 82, которую вводили перорально в количестве 30 млрд.м.к. Животные в стадах №8 и №9 были вакцинированы указанными выше штаммами 19 и 104М. В течение следующих трех лет иммунизация ограничивалась только животными текущего года рождения, используя аналогичную дозу и те же штаммы.

В стаде №7 провели иммунизацию животных разных возрастных категорий, используя для этого пероральную вакцину со штаммом 82 в дозировке 30 млрд.м.к. Молодняк данного стада состоял в программе ежегодной вакцинации в течение трехлетнего периода той же вакциной и методом введения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе наблюдений за северными оленями, вакцинированными штаммами *B. abortus* 19 и 104М с помощью конъюнктивального метода, не было зафиксировано никаких изменений на месте инъекции, признаков общего угнетения или повышения температуры тела. Тем не менее, в крови вакцинированных животных наблюдалось активное формирование антител, с колебанием титра от 1:50 до 1:800. У оленей, вакцинированных штаммом 104М, титр антител в реакции агглютинации (РА) был несколько ниже, варьируясь в пределах 1:50–1:200.

При пероральной иммунизации северных оленей использованием штамма 82 не зафиксировано изменений в организме. Спустя 45 дней после вакцинации, результаты антител в крови (РБП) и реакции агглютинации (РА) оказались отрицательными.

В ходе проведения контрольного исследования у вакцинированных оленей наблюдались заметные изменения в лимфатической системе: значительное гипертрофирование заглоточных и околоушных лимфатических узлов, а также умеренное увеличение узлов шейной области, что типично для реакций на вакцинацию у различных видов животных. Спустя два года после иммунизации, все олени были свободны от клинически выраженного бруцеллеза, подтверждая эффективность применённой вакцины.

Через год после вакцинации серологические

анализы показали наличие положительных результатов в реакции агглютинации у 13 животных с титрами антител от 1:25 до 1:50. Эти животные находились в стадах №8 и №9, для иммунизации которых использовались агглютиногенные вакцины.

На оленеводческой ферме «Алазея» провели тестирование новой вакцины на основе штамма *B.abortus* 82 с использованием перорального метода введения в количестве 50 миллиардов микроорганизмов. В процессе эксперимента были охвачены 6026 оленей, распределённых по шести различным стадам. В течение последующих трёх лет вакцинация проводилась ежегодно с применением той же дозы и состава вакцины, чтобы усилить и продлить её защитный эффект.

Результаты научного исследования соответствуют данным, полученным в родовой общине «Чайла». Здесь стадо №7 подверглось вакцинации штаммом *B.abortus* 82, применённым перорально в количестве 30 млрд.м.к. Для всех возрастных и половых групп оленей была разработана схема иммунизации, направленная на формирование общего иммунного барьера в популяции оздоравливаемых животных.

Введение вакцины на основе специфического слабоагглютиногенного штамма *B.abortus* 82, в сочетании с внедрением комплексных эпизоотических контрольных мероприятий, оказалось значимым в борьбе с течением бруцеллеза, фактически вскоре устраняя клинические проявления и способствуя оперативному исключению инфекции из популяции. В течение последующих двух лет осуществлялось системное повторное применение одной и той же дозы вакцины посредством идентичного метода ввода, что обеспечило ревакцинацию и следующую за ней вторичную ревакцинацию здорового поголовья оленей.

В первые дни после вакцинации северных оленей препаратом на основе штамма *Brucella abortus* 82, животные не демонстрировали никаких признаков ухудшения здоровья. Спустя месяц после иммунизации, в ходе серологического анализа были зафиксированы поствакцинальные антитела. Используя методы реакции агглютинации и реакции связывания комплемента, определенные уровни антител составили 1:25–1:50 и 1:5 соответственно.

Таким образом, проведение ежегодной ревакцинации животных в стаде значительно повышает уровень их защиты от инфекции, вызванной бруцеллезом. Использование вакцины шт. *B.abortus* 82 в объеме 50 млрд.м.к. при пероральной реиммунизации способствует кратковременному синтезу О-

преципитирующих антител, что позволяет выполнять серологические тесты уже спустя 2 месяца. Также метод РИД с использованием О-полисахаридного антигена дает возможность осуществлять эпизоотологический мониторинг северных оленей, иммунизированных штаммами *B.abortus* 19, 104М и 82, уже через 2 месяца после вакцинации, независимо от частоты, метода ввода и дозировки вакцины. Положительный результат РИД указывает на наличие бруцеллеза в стаде.

В ходе исследования иммунного ответа на бруцеллез в неблагополучном хозяйстве «Тэвр», эффективность метода иммунодиффузии с использованием О-полисахаридного антигена была проверена. Инициально, перед проведением эксперимента, 50 оленей прошли диагностику на бруцеллез с применением серологических тестов в комплексе РА+РСК. Далее животные получили дозировку штамма *B.abortus* 19 в количестве 10 млрд.м.к. В последующие 10 месяцев осуществлялось мониторинг изменений серологических параметров с помощью тестов РА+РСК и РИД.

После вакцинации из шт. *B.abortus* 19, результаты анализов РА+РСК оказались положительными у всех испытанных оленей. Однако результаты реакции иммунодиффузии (РИД) изначально были отрицательными. Концу срока наблюдения (310 день после вакцинации) у РИД появились положительные результаты, указывая на возможное снижение уровня иммунитета. Бактериологические анализы подтвердили присутствие возбудителей у двух оленей, что говорит о потере протективного иммунного ответа на протяжении 10 месяцев после вакцинирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование чувствительности реакции иммунодиффузии (РИД) с О-полисахаридным антигеном на территориях с неблагополучными в оленеводческих хозяйствах демонстрирует, что РИД, при использовании профилактических мер против бруцеллеза северных оленей, подтверждает данные Аракеляна П.К., полученные на мелком рогатом скоте. Результаты показывают, что РИД обладает специфичностью, но уступает по чувствительности комплексу методов РА+РСК. Отсутствие реакции РИД у вакцинированных здоровых северных оленей агглютиногенной вакциной из штамма *B.abortus* 19 позволяет использовать этот факт для дифференциации поствакцинальных реакций. На основе полученных результатов разработано временное руководство по использованию РИД с ОПС-антигеном для диагностики бруцеллеза у северных оленей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Слепцов Е.С., Евграфов Г.Г., Винокуров Н.В., Лайшев К.А., Федоров В.И., Искандаров М.И., Захарова О.И. Бруцеллез северных оленей и меры борьбы с ним в условиях Крайнего севера Российской Федерации. Новосибирск: АНС «СибАК». 2017. 126 с. ISBN: 978-5-4379-0539-5
2. Васильева А.А. Эпизоотология бруцеллеза северных оленей в тундровой зоне Якутии и оптимизация средств, методов диагностики и иммунопрофилактики: специальность 16.00.03: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. Васильева Августа Алексеевна; 2000: 23 с.
3. Лайшев, К.А. Специфическая профилактика в системе противобруцеллезных мероприятий у северных оленей (теоретическое, экспериментальное и практическое обоснование): специальность 16.00.03: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Лайшев Касим

Анверович; 1998: 35 с.

4. Гулюкин М.И., Гулюкин А.М., Искандаров М.И., Чернов А.Н., Шабейкин А.А., Белименко В.В., Племяшов К.В., Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Федоров В.И. Научно-обоснованная система противо-эпизоотических мероприятий и современные способы диагностики, специфической профилактики и лечения инфекционных болезней домашних животных. Новосибирск: АНС «СибАК», 2019. 310 с. ISBN: 978-5-4379-0628-6

5. Федоров А.И., Игнатов П.Е., Искандаров М.И., Альбертян М.П., Искандарова С.С., Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Федоров В.И., Бочкарев И.И. Разработка бруцеллезных вакцинирующих соединений на основе антиген-полимерных комплексов. Новосибирск: АНС «СибАК», 2018. 118 с. ISBN: 978-5-4379-0577-7

6. Хоч А.А., Слепцов Е.С. Бруцеллез северных оленей в Якутии. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2001. 216 с. ISBN: 5-85259-484-9

REFERENCES

1. Sleptsov E.S., Yevgrafov G.G., Vinokurov N.V., Laishev K.A., Fedorov V.I., Iskandarov M.I., Zakharova O.I. Reindeer brucellosis and control measures in the Far North of the Russian Federation. Novosibirsk: SibAB, 2017. 126 p. (in Russ) ISBN: 978-5-4379-0539-5

2. Vasilyeva A.A. Epizootology of reindeer brucellosis in the tundra zone of Yakutia and optimization of diagnostic tools, methods and immunoprophylaxis: specialty 16.00.03: abstract of the dissertation for the degree of candidate of veterinary Sciences / Vasilyeva Augusta Alekseevna; 2000: 23 p. (in Russ)

3. Laishev, K.A. Specific prevention in the system of anti-brucellosis measures in reindeer (theoretical, experimental and practical justification): specialty 16.00.03: abstract of the dissertation for the degree of Doctor of veterinary sciences / Laishev Kasim Anverovich; 1998: 35 p. (in Russ)

4. Gulyukin M.I., Gulyukin A.M., Iskandarov M.I., Chernov A.N., Shabeikin A.A., Belimenko V.V., Plemyashov K.V., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Fedorov V.I. A scientifically based system of antiepidemic measures and modern methods of diagnosis, specific prevention and treatment of infectious diseases of pets. Novosibirsk: ANS SibAK, 2019. 310 p. (in Russ) ISBN: 978-5-4379-0628-6

5. Fedorov A.I., Ignatov P.E., Iskandarov M.I., Albertyan M.P., Iskandarova S.S., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Fedorov V.I., Bochkarev I.I. Development of brucellosis vaccination compounds based on antigen polymer complexes. Novosibirsk: ANS SibAK, 2018. 118 p. (in Russ) ISBN: 978-5-4379-0577-7

6. Khoch A.A., Sleptsov E.S. Brucellosis of reindeer in Yakutia. Yakutsk: Sakhapolygrafizdat, 2001. 216 p. (in Russ) ISBN: 5-85259-484-9

Поступила в редакцию / Received: 23.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 22.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К СИНТЕТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Кирилл Владимирович Племяшов¹, Владимир Александрович Кузьмин^{2✉}, Дмитрий Андреевич Орехов³,
Павел Петрович Щербаков⁴, Николай Валентинович Борисов⁵, Леонид Николаевич Кротов⁶

^{1,2,3}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

^{4,5}Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация

⁶Управление ветеринарии Ленинградской области, Российская Федерация

¹д-р ветеринар. наук, профессор, член-корр. РАН, ректор, orcid.org/0000-0002-3658-5886

²д-р ветеринар. наук, профессор, кафедра эпизоотологии, e-mail: kuzmin@epizoo.ru, orcid.org/0000-0002-6689-3468

³канд. вет. наук, доцент, заведующий, кафедра организации, экономики, управления ветеринарным делом, orcid.org/0000-0002-7858-1947

⁴канд. физ.-мат. наук, доцент, кафедра информационных систем в искусстве и гуманитарных науках, orcid.org/0000-0003-1158-7460

⁵д-р физ.-мат. наук, профессор, заведующий, кафедра информационных систем в искусстве и гуманитарных науках, orcid.org/0000-0002-1671-5524

⁶канд. ветеринар. наук, начальник

РЕФЕРАТ

В обзорной статье представлены результаты конкретной задачи по пониманию движущих факторов эпизоотии АЧС (в сравнении с другими опасными инфекциями) и созданию искусственной модели эпизоотического процесса (ЭП) данной инфекции в проекте PPAged на двух изолированных островах во Франции. Пятью независимыми международными группами исследователей из разных стран Европы были проведены: 1) сравнение подходов к моделированию; 2) оценка способности их прогнозов по пространственно-временному распространению эпизоотии на территориях ферм с домашними свиньями и граничащих с ними лесных угодий с дикими кабанями; 3) определение приоритетности ограниченного числа альтернативных вмешательств в ЭП. Наиболее эффективные модели для прогнозирования эпизоотии АЧС различались в зависимости от фазы заражения животных, вида хозяина и предвидения пространственной или временной динамики ЭП. Пяти командам, успешно завершившим этот конкурс в двух этапах прогнозирования (по одному месяцу каждый), было предложено разработать окончательную модель, соответствующую синтетическим данным на базе трёх различных этапов эпизоотии АЧС (возникновение, развитие, затухание); спрогнозировать пространственно-временное развитие эпизоотии; оценить эффективность ограниченного числа стратегий управления ЭП из предложенных пяти вариантов. Совместная итоговая модель, построенная с использованием прогнозов от всех пяти международных групп, превзошла каждую из индивидуальных моделей как минимум в одном этапе эпизоотии АЧС. Моделирование такой эмерджентной и опасной инфекции, как АЧС, на примере синтетических ветеринарно-значимых данных продемонстрировало значение учёта всех факторов взаимодействия между домашними свиньями и дикими кабанями в ЭП, как основы повышения эффективности борьбы с будущими эпизоотиями АЧС и готовности ветеринарных специалистов к новым эмерджентным инфекциям.

Ключевые слова: синтетическая модель эпизоотического процесса, движущие факторы эпизоотии, АЧС, яшур, прогноз пространственно-временного развития эпизоотии, оценка эффективности управления эпизоотическим процессом.

Для цитирования: Племяшов К.В., Кузьмин В.А., Орехов Д.А., Щербаков П.П., Борисов Н.В., Кротов Л.Н. Различные подходы к синтетическому моделированию эпизоотического процесса инфекционных болезней животных для эффективного принятия управленческих решений. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:59-65. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.59>

VARIOUS APPROACHES TO SYNTHETIC MODELING OF THE EPIZOOTIC PROCESS OF INFECTIOUS ANIMAL DISEASES FOR EFFECTIVE MANAGEMENT DECISION-MAKING

Kirill Vl. Plemyashov¹, Vladimir Al. Kuzmin^{2✉}, Dmitry An. Orekhov³, Pavel P. Shcherbakov⁴,
Nikolay V. Borisov⁵, Leonid N. Krotov⁶

^{1,2,3}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

^{4,5}Saint Petersburg State University, Russian Federation

⁶Leningrad Region Veterinary Administration, Russian Federation

¹Dr. of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Rector, orcid.org/0000-0002-3658-5886

²Dr. of Veterinary Sciences, Professor, Department of Epizootology, e-mail: kuzmin@epizoo.ru, orcid.org/0000-0002-6689-3468

³Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Organization, Economics, and Management of Veterinary Medicine, orcid.org/0000-0002-7858-1947

⁴Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Information Systems in Arts and Humanities, orcid.org/0000-0003-1158-7460

⁵Dr. of Physics and Mathematics, Professor, Head of the Department of Information Systems in Arts and Humanities, orcid.org/0000-0002-1671-5524

⁶Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Veterinary Medicine

ABSTRACT

This review article presents the results of a specific task to understand the driving factors of ASF epizootics (in comparison with other dangerous infections) and to create an artificial model of the epizootic process (EP) of this infection in the PPApred project on two isolated islands in France. Five independent international research groups from different European countries conducted: 1) a comparison of modelling approaches; 2) an assessment of the ability of their forecasts for the spatio-temporal spread of the epizootic in the territories of farms with domestic pigs and adjacent forest lands with wild boars; 3) prioritization of a limited number of alternative interventions in the epizootic environment. The most effective models for predicting ASF epizootics varied depending on the phase of animal infection, the host species, and the prediction of the spatial or temporal dynamics of the epizootic environment. The five teams that successfully completed this competition in two forecasting stages (one month each) were asked to develop a final model corresponding to synthetic data based on three different stages of the ASF epizootic (emergence, development, attenuation); predict the spatio-temporal development of the epizootic; and evaluate the effectiveness of a limited number of EP management strategies from the five proposed options. The combined final model, constructed using forecasts from all five international groups, outperformed each of the individual models in at least one stage of the ASF epizootic. Modeling an emerging and dangerous infection such as ASF, using synthetic veterinary-relevant data, demonstrated the importance of considering all factors of interaction between domestic pigs and wild boars in the EP as a basis for improving the effectiveness of combating future ASF epizootics and the preparedness of veterinary specialists for new emerging infections.

Key words: synthetic model of the epizootic process, driving factors of epizootics, African swine fever, foot-and-mouth disease, forecast of the spatiotemporal development of epizootics, assessment of the effectiveness for managing the epizootic process.

For citation: Plemyashov K.V., Kuzmin V.A., Orekhov D.A., Shcherbakov P.P., Borisov N.V., Krotov L.N. Various approaches to synthetic modeling of the epizootic process of infectious animal diseases for effective management decision-making. *Legal regulation in veterinary medicine*. 2025;4:59-65. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.59>

ВВЕДЕНИЕ

Математические модели являются ключевыми системами поддержки принятия оптимальных управленческих решений в ветеринарии, в частности, на примере ящура [9,13,14,23], гриппа птиц [1,3], африканской чумы свиней [6,7,10,11,12,15,16,19,21,22,24,27]. Некоторые математические модели хорошо отражают имеющиеся эпизоотологические данные, но потенциально не адаптированы к широкому спектру возможных сценариев вмешательства в эпизоотический процесс, особенно на его ранних стадиях. Другие модели способны сравнивать различные стратегии контроля эпизоотической ситуации (ЭС), однако слишком сложны для достоверной оценки их многочисленных параметров [8,12,13,15,17,18,20,22,23,26,27].

Для решения сложных задач в эпизоотологии, включая взаимодействие движущих факторов эпизоотий, их прогнозирование и определение приоритетности мер контроля, необходимы глубокие знания и инструменты прогностического моделирования для принятия управленческих решений [6,8,10,13,16]. Математическое моделирование и геопространственная информация помогают решить ряд проблем в ветеринарной медицине: позволяют улучшить понимание рисков от заразных болезней для здоровья животных, повысить эффективность управленческих решений, предотвратить или минимизировать воздействие неблагоприятных факторов на здо-

ровье животных [3,13,23,28].

В рамках международного сотрудничества были организованы конкурсы с целью изучения конкретных инфекционных болезней и разумного использования моделей для прогнозирования эпизоотий. Для этого были поставлены масштабные длительные эксперименты с участием специалистов различного профиля [1,3,8,12,20,26]. Основная идея таких конкурсов — открытие возможностей для кооперации и совместной деятельности с максимальным использованием даже неполных данных и знаний о динамике передачи возбудителей инфекций в мономодельном анализе. Однако, учитывая, что прогнозы различных мономodelей, как правило, различаются, то принятие управленческих решений на их основе рискованно [6,8,23]. Многомодельный анализ с имитацией вспышек значимых инфекционных болезней позволяет изучить эффективность моделей, созданных несколькими группами исследователей и способствует разработке более надежных прогнозов [26].

Важным моментом в моделировании инфекционных болезней животных в ветеринарной медицине, в отличие от общественного здравоохранения, являются специфические проблемы в структурах математических моделей, методах их построения с аналитическим, численным и имитационным подходами и выводами, связанные с участием в ЭП нескольких видов хозяев, которые

могут демонстрировать индивидуальные модели мобильности и гетерогенное пространственное распределение [23,26]. Кроме того, в ветеринарной медицине меры контроля, используемые для предотвращения распространения болезней животных, например, при ящуре, сибирской язве, АЧС (ограждение, установка угрожаемой зоны, убой животных), значительно отличаются от мероприятий, используемых в здравоохранении, и могут потребовать наличия особых подходов к моделированию [22]. Такие ключевые особенности инфекционных болезней животных не рассматривались ранее в ансамблевом моделировании для временного и пространственного прогнозирования, и это подчеркивает необходимость разработки определённой методологии при сборе данных, их анализе и визуализации [8,18,22,26].

Цель работы - моделирование динамики искусственной эпизоотии АЧС, прогнозирование её распространения и выбор предпочтительных альтернативных противоэпизоотических мероприятий (ПЭМ).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы обзорной статьи основаны на результатах многочисленных эпизоотологических исследований зарубежных и отечественных учёных. Основными методами являются информационно-аналитический метод, структурный и системный анализ документов WOAH/OIE/МЭБ, Animal Disease Information System (ADIS), официального сайта Россельхознадзора. Для проведенного обзора в работе применяли ресурсы баз данных поисковых систем Elibrary, PubMed по теме статьи.

Отделом ветеринарии Национального исследовательского института сельского хозяйства, продовольствия и окружающей среды (INRAE) (Франция) в 2020-2021 г.г. был реализован проект PPApred, Программа ASF Challenge. Пяти командам, успешно завершившим исследования, было предложено разработать модель, соответствующую синтетическим данным на трёх различных этапах эпизоотии африканской чумы свиней, также спрогнозировать пространственно-временное развитие ЭП и оценить эффективность ограниченного числа управленческих решений ЭП [3,10,15,20,22].

«...При создании новой механистической стохастической метапопуляционной и многохозяйной пространственной модели передачи АЧС (модель M0) использовались синтетические данные, имитирующие эпизоотию, подобную АЧС, обнаруженную на свинофермах у домашних свиней на границе с территорией проживания диких кабанов на изолированной территории двух островов Франции, находящейся в юго-западной части Европы...» [22], «... либо синтетические данные на основе реальных ветеринарных данных из департамента ветеринарии, данных 9 НИИ или национальных лабораторий департамента ветеринарной службы... » [22].

«..Выбранная эпизоотия АЧС характеризовалась тем, что сбор данных для моделирования начинался после регистрации первой вспышки на домашней свиноферме, расположенной вблизи лесной зоны и менее чем через 200 дней после

заражения диких кабанов. Предполагалось, что такая ситуация реалистична и приведет к управляемой или частично управляемой эпизоотии. Дополнительным критерием отбора было то, что более 250 диких кабанов должны были быть инфицированы (но не выявлены) на момент первого обнаружения заболевания, чтобы эпидемия не сошла на нет спонтанно. Таким образом, наблюдаемая эпизоотия должна была длиться более 100 дней, с прогрессирующим распространением по лесной зоне с высокой плотностью диких кабанов и, по-видимому, успешным контролем заболевания (т.е. снижением числа выявленных случаев) к концу программы борьбы с АЧС. Данные о заболеваемости АЧС (выявленные случаи) как на свинофермах, так и среди диких кабанов были предоставлены группам исследователей для моделирования эпизоотии по мере её развития по трём фазам, которые начинались через 50, 80 и 110 дн после начала эпизоотии...» [22].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первое обнаружение случаев АЧС не было идеальным и зависело от популяции хозяина и длительности эксперимента [22]. В начале конкурса исследователям были представлены три варианта информации в виде презентации: о возникновении АЧС на рассматриваемой территории и контроле над ней; с описанием ветеринарно значимых показателей для базы данных; с правилами участия в конкурсе. Участники команд могли задавать вопросы на общей платформе (<https://app.slack.com>), и имели доступ к опубликованной литературе по собственной инициативе. В начале каждого этапа командам, участвующим в проекте по АЧС, предоставлялись идентичные результаты наблюдения и идентичный отчёт об ЭС.

«Качественное и количественное сравнение подходов и прогнозов команд по оценке организаторов конкурса состояло из:

1. Сравнения качественных подходов к моделированию, предложенных каждой из команд, что помогло выявить разнообразие и сходство подходов, используемых для прогнозирования распространения вируса АЧС при различных сценариях контроля инфекции. В конце задания всем командам было предложено подробно описать свои модели, используя общий шаблон, и снять видео, демонстрирующее другим командам и организаторам различные варианты решения задачи с предоставлением обратной связи [22].

2. Сравнения эффективности групповых моделей для прогнозирования имитационного распространения вируса АЧС и разных форм её протекания у домашних свиней и диких кабанов. Также проводили оценивание точности прогнозных моделей конкурсантов к выбранным синтетическим данным, полученным с помощью модели M0. Последняя представляла собой фиксированные данные за «наблюдаемый период», которые сохранялись на протяжении всего этапа прогнозирования, при отсутствии альтернативных мер контроля инфекции. Для каждой из двух переменных (число выявленных вспышек АЧС на свинофермах и количество выявленных случа-

ев болезни среди диких кабанов) организаторы конкурса сравнивали медиану, представленную каждой командой, и 80% доверительные интервалы, если таковые имелись, с прогнозами модели М0 [22].

3. Сравнения пространственных прогнозов, полученных на основе моделей, разработанных отдельными командами. Авторы конкурса обобщали эти пространственные прогнозы для выявленных всплесков на свинофермах и рассчитали вероятность обнаружения АЧС на конкретной свиноферме, как долю стохастических повторений, в которых она имела место. Для количественного сравнения прогнозов организаторы выводили «индекс обнаружения» для модели каждой команды, рассчитанный как доля конкретной «заражённой» свинофермы, с вероятностью выше порогового значения, среди общего числа всех неблагополучных ферм. Это помогло определить, какие модели команд, участвующих в конкурсе, способны с высокой точностью предсказать местоположение обнаруженных ферм с заражёнными животными. Учитывая стохастичность эпизоотии АЧС (интенсивность проявления эпизоотического процесса, которая зависит от дисперсии скорости роста численности животных) и зону наблюдения с радиусом 15 км, организаторы конкурса также допускали отклонения в прогнозах местоположения ферм для оценки способности моделей предсказывать пространственные очаги АЧС или зоны риска [22].

4. Для пространственных прогнозов организаторы конкурса сначала пересчитали для каждой команды вероятность обнаружения АЧС среди диких кабанов в заданной «заражённой» пространственной единице модели М0 (квадрат 25 км²) для облегчения сравнения с выбранными синтетическими данными. Для «порога вероятности» использовались три значения: 0,5, 0,7 и 0,9, где 0,9 соответствует наиболее точному, но наименее чувствительному порогу обнаружения, а 0,5 — наименее точному, но наиболее чувствительному порогу обнаружения очага эпизоотии АЧС» [22].

Далее организаторы конкурса сравнили прогнозы команд относительно контроля эффективности ПЭМ, оцениваемых в дополнение к стандартным мероприятиям. «...На первом этапе командам было предложено оценить эффективность установки ограждений вокруг леса вблизи первого выявленного случая АЧС в сочетании (или без) с интенсивной охотой на кабанов. На втором этапе командам было предложено оценить эффективность пяти альтернативных мер борьбы: 1) депопуляция поголовья на свинофермах, расположенных ≤ 3 км от известной заражённой свинофермы, территория которой была защитной зоной; 2) депопуляция поголовья свиней, имевших контакт с заражённой свинофермой в течение трех недель до обнаружения АЧС; 3) депопуляция поголовья животных на свинофермах, расположенных ≤ 3 км от известной заражённой туши дикого кабана; 4) расширение радиуса зоны наблюдения с 10 км до 15 км; 5) расширение радиуса области активного поиска вокруг обнаруженных заражённых туш дикого кабана с 1 км до 2 км» [22]. Для оценки эффек-

тивности каждого оздоровительного мероприятия в рамках одной и той же модели организаторы конкурса сравнивали различия между прогнозируемыми результатами с реализацией каждой меры борьбы с АЧС/и без неё, а затем оценивали абсолютные и относительные различия, полученные разными группами исследователей.

В результате анализа конечных результатов конкурсантов, несмотря на гетерогенность между группами в прогнозируемых моделях АЧС на диких кабанах, в аналогичных моделях у домашних свиней на свинофермах наблюдалась относительная однородность. Это можно объяснить тем, что методы, используемые для моделирования риска возникновения АЧС на свинофермах, были относительно нечувствительны к систематическим ошибкам в моделях для диких кабанов [8,10,15,17,19]. Ни одна из моделей, разработанных отдельными исполнителями, не превзошла другие ансамблевые модели по всем аспектам рассматриваемой проблемы, что подтверждает ценность изучения множественных подходов, как это было подчеркнуто в отношении борьбы с ящуром в рамках многомодельной структуры [9,14,23].

Методологические подходы к прогнозированию ЭС с использованием нескольких моделей могут придавать больший вес выводам, когда модели согласуются между собой. Так, «ансамблевые» модели могут быть построены путём интеграции прогнозов всех индивидуальных моделей, что позволяет использовать новые прогнозы каждой модели. Временные ансамблевые модели показали очень хороший прогностический потенциал [8], и это первый случай, когда мелкомасштабные пространственно-временные ансамблевые модели были разработаны в ходе подобного конкурсного испытания.

Предприятия не могут существовать стационарно, без развития в единой пространственно-временной структуре, что приводит к изменениям информационных потоков. В таких условиях применяют динамические модели принятия решений, учитывая изменяющуюся информацию. Свобода, предоставленная командам исследователей при выполнении проекта PRApred, способствовала выявлению особенностей пространственно-временных аспектов в динамических моделях принятия управленческих решений, связанных с оценкой эпизоотических рисков и планированием ПЭМ [3,6,8,27]. С другой стороны, свобода, предоставленная исполнителям команд, привела к неоднородности результатов из-за неполных выходных данных в моделях (например, по группам восприимчивых, инфицированных и выздоровевших особей в популяциях животных), что затрудняло организаторам конкурса сравнение моделей и их прогнозы [8].

Далее, влияние интенсивной охотничьей кампании на экологию и характер перемещения диких кабанов не учитывалось в модели М0, поскольку эти факторы остаются чаще неизвестными. Хотя установлено, что интенсивная охота может расширять ареал обитания, контакты между дикими кабанов и домашними свиньями при свободном выгуле, увеличивать риск переда-

чи патогена между кабанами и передачу ослабленных штаммов вируса АЧС [16] или ящура [14] домашним свиньям.

Неполные знания о дикой природе, особенно о численности популяции и экологии дикого кабана [11], представляли собой наибольшую сложность как для участников команд, так и для организаторов проекта ASF Challenge. Информация о домашнем скоте, как правило, гораздо полнее, чем данные о дикой природе. Например, европейское законодательство, регулирующее число заявленных с.-х. животных в странах Европы, предоставляет подробную информацию об их распространении и перемещениях [4,5].

В ветеринарной медицины важна взаимодополняемость нескольких предлагаемых подходов к синтетическому моделированию эпизоотического процесса при инфекционных болезнях, особенно в случае реального ухудшения эпизоотической ситуации. Так, ансамблевые модели времени и пространственной динамики эпизоотий, представленные группой исследователей [15,18,21,26], используют разные подходы к прогнозам в рамках структуры, обеспечивающей большую степень свободы. Неоднородность формата выходных данных, полученных отдельными исследователями, позволила интегрировать в пространственные ансамблевые модели для дикой природы только три модели [10]. Более того, предложенные модели по сути не сильно различались. Поэтому предоставление группам исследователей в будущем, при реальных вспышках инфекционных болезней, более подробных предварительных указаний относительно требуемого формата моделей, может значительно облегчить построение ансамблевых моделей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конкурс в рамках проекта PPApred показал, что впервые разработанная методология построения ансамблевых моделей с высоким простран-

ственным разрешением представляет собой значительный шаг вперед и является перспективным направлением для дальнейшего повышения прогностической способности моделирования в эпизоотологии [8,26]. Тем не менее, организаторы конкурса отметили, что если только одна из индивидуальных моделей давала точные прогнозы развития ЭС относительно конкретной заданной цели, то включение менее точных прогнозов из другой индивидуальной модели в ансамблевую модель приводило к ухудшению показателей. Это следует учитывать в условиях реального неблагополучия ЭС по некоторым инфекционным болезням и при оценке контроля проведения ПЭМ, например, при АЧС [12,15,21,27], ящура [9,14,23]. Анализ влияния пространственных параметров эпизоотологических моделей на условия течения ЭП и эффективность этих моделей, оказались интересной перспективой для будущих задач математического моделирования эмерджентных зоонозов [2].

Таким образом, организаторам подобных экспериментов следует учитывать возможные ограничения, возникающие при предоставлении командам большей свободы, и сопоставлять гибкость при этой свободе, со временем, необходимым для сбора и анализа результатов всех команд. Альтернативным вариантом может быть более эффективное использование сильных сторон и опыта отдельных членов команд путём организации совместного анализа полученных результатов, особенно полезного во время действительной вспышки инфекционной болезни [8,12]. Конкурсы, подобные проекту PPApred, демонстрируют большой потенциал риска возникновения опасных инфекционных болезней, поскольку способствуют повышению готовности научного сообщества к будущим эмерджентными инфекциям [2,5], в частности, в зоне взаимодействия дикой природы и животноводства [5,6,10,11,17,19].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Andronico A., Courcoul A., Bronner A., Scoizec A., Lebouquin-Leneveu S., Guinat C., Paul M.C., Durand B., Cauchemez S. Highly pathogenic avian influenza H5N8 in south-west France 2016-2017: a modeling study of control strategies. *Epidemics*. 2019. 28, 100340. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2019.03.006>
2. Bengis R.G., Leighton F.A., Fischer J.R., Artois M., Moerner T., Tate C.M. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *OIE Rev. Sci. Tech.* 2004. 23, 497-511. <https://doi.org/10.20506/rst.23.2.1498>
3. Beninc E., Hagenaars T., Boender G.J., van de Kastele J., van Boven M. Trade-off between local transmission and long-range dispersal drives infectious disease outbreak size in spatially structured populations. *PLoS Comput. Biol.* 2020;16 (7): e1008009 <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008009>
4. Brooks-Pollock E., de Jong M.C.M., Keeling M.J., Klinkenberg D., Wood J.L.N. Eight challenges in modelling infectious livestock diseases. *Epidemics*. 2015;10:1-5. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2014.08.005>
5. Cardoso B., Garcia-Bocanegra I., Acevedo P., Caceres G., Alves P.C., Gortazar C. Stepping up from wildlife disease surveillance to integrated wildlife monitoring in Europe. *Res. Vet. Sci.* 2022;144:149-156. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.11.003>
6. Dankwa E.A., Lambert S., Hayes S., Donnelly C.A., Thompson R.N. Stochastic modelling of African swine fever in wild boar and domestic pigs: epidemic forecasting and comparison of disease management strategies. Submitted to the special issue ASF Modelling Challenge of *Epidemics*. sub. 2022
7. Beaune G., Deslandes F., Vergu E. Inferring A.S.F. transmission in domestic pigs and wild boars using a paired model iterative approach. Submitted to the special issue ASF Modelling Challenge of *Epidemics*. sub. 2022
8. Ezanno P., Andraud M., Beaune G., Hoch T., Krebs S., Rault A., Touzeau S., Vergu E., Widgren S. How mechanistic modelling supports decision making for the control of enzootic infectious diseases. *Epidemics*. 2020;32:100398. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2020.100398>
9. Ferguson N.M., Donnelly C.A., Anderson R.M. The foot-and-mouth epidemic in Great Britain: pattern of spread and impact of interventions. *Science*. 2001;292:1155-1160. <https://doi.org/10.1126/science.1061020>
10. Froehly J.L., Beane N.R., Evans D.E., Cagle K.E., Jachowski D.S., Using multiscale behavioural investigations to inform wild pig (*Sus scrofa*) population management. *PLoS ONE*. 2020;15 (2):e0228705. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228705>

11. Gimenez-Anaya A., Bueno C.G., Fernandez-Llario P., Fonseca C., Garaa-Gonzalez R., Herrero J., Rosell C. What do we know about wild boar in Iberia? In: Angelici, F.M., Rossi, L. (Eds.), *Problematic Wildlife II*. Springer. 2020. pp. 251-271. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42335-3>
12. Hayes B.H., Andraud M., Salazar L.G., Rose N., Vergne T. Mechanistic modelling of African swine fever: a systematic review. *Prev. Vet. Med.* 2021;191:105358 <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105358>
13. Kao R.R. The role of mathematical modelling in the control of the 2001 FMD epidemic in the UK. *Trends Microbiol.* 2002;10:279-286. [https://doi.org/10.1016/S0966-842X\(02\)02371-5](https://doi.org/10.1016/S0966-842X(02)02371-5)
14. Keeling M.J., Woolhouse M.E., Shaw D.J., Matthews L., Chase-Topping M., Haydon D.T., Cornell S.J., Kappey J., Wilesmith J., Grenfell B.T. Dynamics of the 2001 UK foot and mouth epidemic: stochastic dispersal in a heterogeneous landscape. *Science*. 2001;294:813-817. <https://doi.org/10.1126/science.1065973>
15. Korennoy F.I., Gulenkin V.M., Malone J.B., Mores C.N., Dudnikov S.A., Stevenson M.A. Spatio-temporal modeling of the African swine fever epidemic in the Russian Federation, 2007-2012. *Spat. Spatio-Tempo Epidemiol.* 2014;11:135-141. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2014.04.002>
16. Lange M. Alternative control strategies against ASF in wild boar populations. *EFSA Support.Publ.* 2015; 29. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2015.EN-843>
17. Lange M., Thulke H.-H. Elucidating transmission parameters of African swine fever through wild boar carcasses by combining spatio-temporal notification data and agent-based modeling. *Stoch Environ. Res. Risk Assess.* 2017;31:379-391. <https://doi.org/10.1007/s00477-016-1358-8>
18. Leubecher M., Palmer T.N. Ensemble forecasting. *J. Comput. Phys.* 2008;227(7):3515-3539. <https://doi.org/10.1016/j.jcp.2007.02.014>
19. Miguel E., Grosbis V., Caron A., Pople D., Roche B., Donnelly C.A. A systemic approach to assess the potential and risks of wildlife culling for infectious disease control. *Commun. Biol.* 2020;3:353. <https://doi.org/10.1038/s42003-020-1032-z>
20. Munoz F., Pleydell D.R.J., Jori F. A combination of probabilistic and mechanistic approaches for predicting the spread of African swine fever on Merry Island. *Epidemics*. 2022; 40:100596. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2022.100596>
21. Nigsch A., Costard S., Jones B.A., Pfeiffer D.U., Wieland B. Stochastic spatio-temporal modeling of African swine fever spread in the European Union during the high risk period. *Prev.Vet. Med.* 2013;108:262-275. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.11.003>
22. Picault S., Vergne T., Mancini M., Bareille S., Ezanno P. The African swine fever modeling challenge: objectives, model description and synthetic data generation. *Epidemics*. 2022;40:100616. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2022.100616>
23. Probert W.J.M., Shea K., Fonnesebeck C.J., Runge M.C., Carpenter T.E., Durr S., Garner M.G., Harvey N., Stevenson M.A., Webb C.T., Werkman M., Tildesley M.J., Ferrari M.J. Decision-making for foot-and-mouth disease control: objectives matter. *Epidemics*. 2016;15:10-19. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2015.11.002>
24. Vergne T., Korennoy F., Combelles L., Gogin A., Pfeiffer D.U. Modelling African swine fever presence and reported abundance in the Russian Federation using national surveillance data from 2007 to 2014. *Spat. Spatio-Tempo Epidemiol.* 2016;19:70-77. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2016.06.002>
25. Vergne T., Chen-Fu C., Li S., Cappelle J., Edwards J., Martin V., Pfeiffer D.U., Fusheng G., Roger F.L. Pig empire under infectious threat: risk of African swine fever introduction into People's Republic of China. *Vet. Rec.* 2017;181(5):117. <https://doi.org/10.1136/vr.103950>
26. Webb C.T., Ferrari M., Lindstrom T., Carpenter T., Durr S., Garner G., Jewell C., Stevenson M., Ward M.P., Werkman M., Backer J., Tildesley M. Ensemble modeling and structured decision-making to support emergency disease management. *Prev. Vet. Med.* 2017;138:124-133. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.01.003>
27. Han J.-H., Vignes M., A stochastic compartmental grid-based model for the Merry Island 2020 ASF outbreak Challenge. Submitted to the special issue ASF Modelling Challenge of Epidemics. sub. 2022.
28. Слободяник Р.В., Кузьмин В.А., Щербаков П.П., Орехов Д.А., Дубков Ю.А. Географические информационные системы (ГИС) в эпизоотологическом мониторинге лейшманиоза собак в хозяйствах Армении. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024. №4. С.51-54. DOI:10.52419/issn282-6252.2024.4.51

REFERENCE

1. Andronico A., Courcoul A., Bronner A., Scoizec A., Lebouquin-Leneveu S., Guinat C., Paul M.C., Durand B., Cauchemez S. Highly pathogenic avian influenza H5N8 in south-west France 2016-2017: a modeling study of control strategies. *Epidemics*. 2019. 28, 100340. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2019.03.006>
2. Bengis R.G., Leighton F.A., Fischer J.R., Artois M., Moerner T., Tate C.M. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *OIE Rev. Sci. Tech.* 2004. 23, 497-511. <https://doi.org/10.20506/rst.23.2.1498>
3. Beninc E., Hagenaars T., Boender G.J., van de Kasstele J., van Boven M. Trade-off between local transmission and long-range dispersal drives infectious disease outbreak size in spatially structured populations. *PLoS Comput. Biol.* 2020;16(7): e1008009 <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008009>
4. Brooks-Pollock E., de Jong M.C.M., Keeling M.J., Klinkenberg D., Wood J.L.N. Eight challenges in modelling infectious livestock diseases. *Epidemics*. 2015;10:1-5. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2014.08.005>
5. Cardoso B., Garcia-Bocanegra I., Acevedo P., Caceres G., Alves P.C., Gortazar C. Stepping up from wildlife disease surveillance to integrated wildlife monitoring in Europe. *Res. Vet. Sci.* 2022;144:149-156. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.11.003>
6. Dankwa E.A., Lambert S., Hayes S., Donnelly C.A., Thompson R.N. Stochastic modelling of African swine fever in wild boar and domestic pigs: epidemic forecasting and comparison of disease management strategies. Submitted to the special issue ASF Modelling Challenge of Epidemics. sub. 2022
7. Beaunee G., Deslandes F., Vergu E. Inferring A.S.F. transmission in domestic pigs and wild boars using a paired model iterative approach. Submitted to the special issue ASF Modelling Challenge of Epidemics. sub. 2022
8. Ezanno P., Andraud M., Beaunee G., Hoch T., Krebs S., Rault A., Touzeau S., Vergu E., Widgren S. How mechanistic modelling supports decision making for the control of enzootic infectious diseases. *Epidemics*. 2020;32:100398. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2020.100398>
9. Ferguson N.M., Donnelly C.A., Anderson R.M. The foot-and-mouth epidemic in Great Britain: pattern of spread and impact of interventions. *Science*. 2001;292:1155-1160. <https://doi.org/10.1126/science.1061020>

10. Froehly J.L., Beane N.R., Evans D.E., Cagle K.E., Jachowski D.S., Using multiscale behavioural investigations to inform wild pig (*Sus scrofa*) population management. PLoS ONE. 2020;15 (2):e0228705. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228705>
11. Gimenez-Anaya A., Bueno C.G., Fernandez-Llario P., Fonseca C., Garaa-Gonzalez R., Herrero J., Rosell C. What do we know about wild boar in Iberia? In: Angelici, F.M., Rossi, L. (Eds.), Problematic Wildlife II. Springer. 2020. pp. 251-271. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42335-3>
12. Hayes B.H., Andraud M., Salazar L.G., Rose N., Vergne T. Mechanistic modelling of African swine fever: a systematic review. Prev. Vet. Med. 2021;191:105358 <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105358>
13. Kao R.R. The role of mathematical modelling in the control of the 2001 FMD epidemic in the UK. Trends Microbiol. 2002;10:279-286. [https://doi.org/10.1016/s0966-842x\(02\)02371-5](https://doi.org/10.1016/s0966-842x(02)02371-5)
14. Keeling M.J., Woolhouse M.E., Shaw D.J., Matthews L., Chase-Topping M., Haydon D.T., Cornell S.J., Kappey J., Wilesmith J., Grenfell B.T. Dynamics of the 2001 UK foot and mouth epidemic: stochastic dispersal in a heterogeneous landscape. Science. 2001;294:813-817. <https://doi.org/10.1126/science.1065973>
15. Korennoy F.I., Gulenkin V.M., Malone J.B., Mores C.N., Dudnikov S.A., Stevenson M.A. Spatio-temporal modeling of the African swine fever epidemic in the Russian Federation, 2007-2012. Spat. Spatio-Tempo Epidemiol. 2014;11:135-141. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2014.04.002>
16. Lange M. Alternative control strategies against ASF in wild boar populations. EFSA Support.Publ. 2015; 29. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2015.EN-843>
17. Lange M., Thulke H.-H. Elucidating transmission parameters of African swine fever through wild boar carcasses by combining spatio-temporal notification data and agent-based modeling. Stoch Environ. Res. Risk Assess. 2017;31:379-391. <https://doi.org/10.1007/s00477-016-1358-8>
18. Leubecher M., Palmer T.N. Ensemble forecasting. J. Comput. Phys. 2008;227(7):3515-3539. <https://doi.org/10.1016/j.jcp.2007.02.014>
19. Miguel E., Grosbis V., Caron A., Pople D., Roche B., Donnelly C.A. A systemic approach to assess the potential and risks of wildlife culling for infectious disease control. Commun. Biol. 2020;3:353. <https://doi.org/10.1038/s42003-020-1032-z>
20. Munoz F., Pleydell D.R.J., Jori F. A combination of probabilistic and mechanistic approaches for predicting the spread of African swine fever on Merry Island. Epidemics. 2022; 40:100596. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2022.100596>
21. Nigsch A., Costard S., Jones B.A., Pfeiffer D.U., Wieland B. Stochastic spatio-temporal modeling of African swine fever spread in the European Union during the high risk period. Prev.Vet. Med. 2013;108:262-275. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.11.003>
22. Picault S., Vergne T., Mancini M., Bareille S., Ezanno P. The African swine fever modeling challenge: objectives, model description and synthetic data generation. Epidemics. 2022;40:100616. <https://doi.org/10.116/j.epidem.2022.100616>
23. Probert W.J.M., Shea K., Fonnesebeck C.J., Runge M.C., Carpenter T.E., Durr S., Garner M.G., Harvey N., Stevenson M.A., Webb C.T., Werkman M., Tildesley M.J., Ferrari M.J. Decision-making for foot-and-mouth disease control: objectives matter. Epidemics. 2016;15:10-19. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2015.11.002>
24. Vergne T., Korennoy F., Combelles L., Gogin A., Pfeiffer D.U. Modelling African swine fever presence and reported abundance in the Russian Federation using national surveillance data from 2007 to 2014. Spat. Spatio-Tempo Epidemiol. 2016;19:70-77. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2016.06.002>
25. Vergne T., Chen-Fu C., Li S., Cappelle J., Edwards J., Martin V., Pfeiffer D.U., Fusheng G., Roger F.L. Pig empire under infectious threat: risk of African swine fever introduction into People's Republic of China. Vet. Rec. 2017;181 (5):117. <https://doi.org/10.1136/vr.103950>
26. Webb C.T., Ferrari M., Lindstrom T., Carpenter T., Durr S., Garner G., Jewell C., Stevenson M., Ward M.P., Werkman M., Backer J., Tildesley M. Ensemble modeling and structured decision-making to support emergency disease management. Prev. Vet. Med. 2017;138:124-133. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.01.003>
27. Han J.-H., Vignes M., A stochastic compartmental grid-based model for the Merry Island 2020 ASF outbreak Challenge. Submitted to the special issue ASF Modelling Challenge of Epidemics. sub. 2022.
28. Slobodjanik R.V., Kuzmin V.A., Shcherbakov P.P., Orekhov D.A., Dubkov Yu.A. Geographic information systems (GIS) in epizootological monitoring of canine leishmaniasis in Armenian farms. Normative-legal regulation in veterinary medicine. 2024. No. 4. P. 51-54. (in Russ) DOI: 10.52419/issn282-6252.2024.4.51

Поступила в редакцию / Received: 25.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 10.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 25.12.2025

ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 576.895.1:599.6/.73:343.346.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.4.66

РОЛЬ МИАЗОВ И ЛИЧИНОК ГЕЛЬМИНТОВ У ДИКИХ КОПЫТНЫХ В ВОЗНИКНОВЕНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ (ДТП) И ИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Юрий Евгеньевич Кузнецов^{1✉}

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия
¹д-р. ветеринар. наук, доц., email: fish2017@yandex.ru, orcid.org/0000-0001-9095-7049

РЕФЕРАТ

Проведенное исследование освещает малоизученный аспект взаимодействия дикой природы и человека – роль паразитарных болезней, в возникновении дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием диких копытных, в частности лосей. На примере Республики Татарстан показано, что все 17 обследованных лосей, погибших в ДТП в первом полугодии 2024 года, были инвазированы личинками носоглоточного овода *Cephenemyia ulrichii*. В среднем у одного животного обнаружено 68 личинок, локализовавшихся в носоглотке, мягком небе, носовых синусах и области черепа. Патологоанатомическое вскрытие выявило макроскопические признаки менингоэнцефалита, что свидетельствует о развитии эстрозного энцефалита. Данная патология, вызывая сильный болевой синдром, неврологические нарушения, дезориентацию и угнетение сознания, является значимым фактором, провоцирующим неадекватное поведение животных и их выход на автомобильные дороги. В работе также проводится сравнительный анализ с другими паразитарными болезнями, влияющими на поведение диких копытных, такими как элеофороз (*Eleaophora schneideri*) и паразитирование нематоды *Parelaphostrongylus tenuis* («мозгового червя») в Северной Америке. В работе акцентируется внимание на отсутствии в России системной работы по профилактике гибели животных на транспортных магистралях и диагностике паразитозов у животных, пострадавших в ДТП. В качестве практической меры профилактики цефеномиоза предложено использование солевых лизунцов с 4% ивермектином. Сделан вывод о необходимости обязательного проведения паразитологических экспертиз всех животных, погибших на дорогах, для точной оценки вклада паразитарных болезней в аварийность и разработки комплексных законодательных и профилактических мер.

Ключевые слова: миазы, личинки овода, лось, дикие копытные, цефеномиоз, паразиты, дорожно-транспортные происшествия.

Для цитирования: Кузнецов Ю.Е. Роль миазов и личинок гельминтов у диких копытных в возникновении дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и их нормативно-правовое регулирование. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:66-72. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.66>

THE ROLE OF MYIASIS AND HELMINTH LARVAE IN WILD UNGULATES IN THE OCCURRENCE OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS AND THEIR LEGAL REGULATION

Yuri E. Kuznetsov¹

¹Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia
¹Dr. of Veterinary Sciences, Assoc., email: fish2017@yandex.ru, orcid.org/0000-0001-9095-7049

ABSTRACT

The conducted research highlights a little – studied aspect of the interaction between wildlife and humans – the role of parasitic invasions in the occurrence of road accidents involving wild ungulates, in particular moose. Using the example of the Republic of Tatarstan, it is shown that all 17 examined moose that died in an accident in the first half of 2024 were infected with larvae of the nasopharyngeal gadfly *Cephenemyia ulrichii*. On average, 68 larvae were found in one animal, localized in the nasopharynx, soft palate, nasal sinuses and cranial region. A pathological and anatomical autopsy revealed macroscopic signs of meningoencephalitis, which indicates the development of estrogenic encephalitis. This pathology, causing severe pain, neurological disorders, disorientation and depression of consciousness, is a significant factor provoking inappropriate behavior of animals and their access to highways. The work also provides a comparative analysis with other parasitic diseases affecting the behavior of wild ungulates, such as *Eleaophora schneideri* and parasitization of the nematode *Parelaphostrongylus tenuis* ("brainworm") in North America. The lack of systematic work in Russia on the prevention of animal deaths on transport routes and the diagnosis of parasitosis in victims of road accidents is emphasized. The use of saline slime molds with 4% ivermectin is proposed as a practical preventive measure for cephenomyosis. It is concluded that it is necessary to carry out mandatory parasitological examinations of all animals killed on the roads in order to accurately assess the contribution of parasitic invasions to accidents and develop comprehensive legislative and preventive measures.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время насчитывается более 160 тысяч видов двукрылых насекомых. Наиболее характерные представители двукрылых в Европе – слепни, оводы и мухи. На территории РФ они распространены повсеместно, причем, в разных климатических зонах встречается более 80 видов мух, многие из которых являются переносчиками инфекционных заболеваний, как специфическими, так и механическими [1, 3, 7]. Из двукрылых паразитов наибольшее значение для лося имеет носоглоточный овод, по-видимому, паразитирующий на всем пространстве ареала лося в Евразии [5]. Имаго овода рода *Cephenemyia* – это небольшое насекомое около 1,5 см в длину, внешне напоминающее шмеля, однако, оводы отличаются морфологической особенностью которого является отсутствие ротового аппарата. Овода – афаги (*a* – отрицание, *fagos* – питание), взрослые насекомые не питаются, а живут за счет питательных веществ, накопленных личиночными стадиями развития [1, 2].

Миазы – это общее название для болезней, вызываемых личиночными стадиями насекомых, а не взрослыми особями. Ими болеет большое количество животных как одомашненных, так и диких.

Личинки носоглоточных оводов из рода *Cephenemyia* (Diptera: Oestridae) являются облигатными паразитами, обитающими в носовой полости, глотке и горле полорогих [1, 3, 5]. *Cephenemyia ulrichii* считается очень специфичным для лося оводом [1, 2, 4]. Есть данные, в которых *C. ulrichii* нападал на в том числе и на других животных, кроме лосей, – это случай, когда личинки первой стадии развития были обнаружены в конъюнктивальном мешке глаза человека, а также, когда самка *C. ulrichii* отложила 39 молодых личинок на верхней губе человека [15]. Массовый лёт этого овода бывает в июле-августе, иногда захватывает и часть сентября. Около лося обычно вьется всего один овод, который как бы зависает на расстоянии 1-2 см от ноздрей и в этот момент выбрасывает в них живых личинок. Попав на слизистую оболочку ноздрей, личинки перемещаются в носовую и глоточную полости и локализуются в глоточных пазухах. Например, при изучении заражением этими паразитами лосей на Сихотэ-Алине они были обнаружены у всех добытых лосей [5, 6]. В печорской тайге из 32 лосей, убитых или погибших весной, только у 14, т. е. менее чем у 50%, обнаружены личинки носоглоточного овода [6]. У лосей в Кировской области наблюдали случай паразитирования более 300 личинок овода, животное было истощено, реакция на раздражители снижена, наблюдалась статическая и динамическая атаксия. При вскрытии обнаружено скопление личинок в носоглотке и пазухах, выраженный отек мозговых оболочек [7, 8, 9, 10].

Действительно, личинки овода наносят ощутимый вред. Выпадение личинок L3 в окружающую среду и окукливание в почве происходит с

мая по июнь. Массовый лёт оводов начинается в июле это совпадает с отелом у лосих. Молодым лосям болеют наиболее тяжело. Первые полторы-две недели лосенок-сеголеток беспомощен, практически не передвигается. Естественно, он становится основной добычей самок носоглоточного овода. При большом (100 и более) количестве личинок затрудняется дыхание и принятие пищи, отмечается запоздание линьки и сильное истощение, и гибель лося (чаще погибают как раз годовалые животные) [3, 4, 10].

Массовая инвазия личинок вызывает:

Механическое раздражение и боль: животное испытывает сильный дискомфорт, трясет головой, трется мордой о землю и деревья.

2) Затруднение дыхания: личинки физически перекрывают дыхательные пути.

3) Неврологические нарушения: при проникновении личинок в решетчатую кость, которая отделяет носовую полость от черепной коробки, может возникнуть воспаление, затрагивающее обонятельные луковицы и мозговые оболочки. Это приводит к дезориентации, потере чувства страха, атаксии (нарушению координации движений) и неадекватному поведению.

Кроме того, длительное действие токсинов личинок приводит к нарастанию симптомов менингоэнцефалита, а при паразитировании большого их числа и к гибели животного.

По данным Минприроды, в России лоси гибнут чаще в ДТП, чем от рук браконьеров. За последние пять лет от столкновений с машинами умерли почти девять тысяч сохатых (8943), а от незаконной охоты – меньше шести с половиной тысяч (6322).

В России решению этой масштабной социально-экологической проблемы внимание практически не уделяется. Об этом выразительно свидетельствует ничтожно малое число действующих в стране экодучков, т. е. мостов или тоннелей, предназначенных для безопасного перехода животных через автомобильные и железнодорожные трассы, которые на большем своем протяжении не огорожены. Научные исследования по проблеме чрезвычайно редки, фрагментарны и, следовательно, не могут предоставить достаточно полной информации для принятия решений.

На основании вышеизложенного изучение причинно-следственных связей между миазами и ДТП с участием диких копытных, являются крайне актуальными. В данной статье мы поделимся с читателями нашими наблюдениями, которые были сделаны на территории Республики Татарстан (РТ) в течение первого полугодия 2024 года.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено с января по июнь 2024 год в Республике Татарстан. Всего было проведено 17 неполных гельминтологических вскрытий лосей, погибших в ДТП. Голову животного фиксировали и осторожно, чтобы не повредить мозг, распиливали лобную кость с помо-

щью анатомической пилы. Затем проводили надрезы лобной кости с каждой стороны от точек, находящихся на оси глазных ям, продлевая их каудально до наружных слуховых проходов. Продлевали эти разрезы каудально до большого затылочного отверстия также осторожно, чтобы исключить повреждение мозга. Также обследовали области верхней челюсти и носоглотки. Проведен ретроспективный литературный анализ публикаций на данную тему и официальные отчеты Министерства внутренних дел.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чаще всего неадекватное поведение диких копытных, выход в населенные пункты или перебежание через дороги, объясняют физиологическими особенностями и инстинктами диких животных, которые совершают ежегодные (традиционные) действия такие как миграция. Так весной (март-апрель) самки идут к месту родов, пересекая авто-трассы. Осенью (октябрь-ноябрь) у самцов начинается гон, за сутки они проходят по 20 километров. И дороги для них не препятствие, так как это часть их леса. Еще год назад на этом месте был лес, а сегодня уже четырехполосная трасса М7 или какая ни будь другая дорога. Данная версия отлично все объясняет, но если взять статистику по месяцам о ДТП с участием диких копытных, то все

становится не так однозначным (Рисунок 1).

По данным научного центра МВД, количество всех аварий, не только с участием животных, начинает расти в мае, а самые высокие показатели наблюдаются с июля по октябрь. Тогда, как больше всего случаев наезда транспортного средства на лося регистрируется с конца апреля и по август. Что может быть связано с наличием в этот период живых личинок овода в роговых пазухах, носоглотке и т.д.

По официальной статистике Госкомитета Республики Татарстан (РТ) по биоресурсам за период с 1 января по 11 декабря на дорогах Татарстана при авариях погибли 213 диких животных, из них: 154 лося, 3 марала, 52 косули, 2 медведя, 2 пятнистых оленя. Что на 30% больше, чем в 2022 году и в 2,5 раза больше, чем 10 лет назад. При этом общая ситуация с аварийностью на дорогах страны улучшается. По данным ГИБДД по РТ наибольшее число ДТП зафиксировано в Заинском, Лениногорском, Алькеевском, Тукаевском, Верхнеуслонском и Буинском районах (Рисунок 2).

Только на небольшом участке трассы М7, не превышающем 40 км (Рисунок 3) за период с апреля по начало июня 2024 было зарегистрировано более 17 ДТП с наездом автомобиля на лося, в результате 3 человека погибло, еще 11 по-

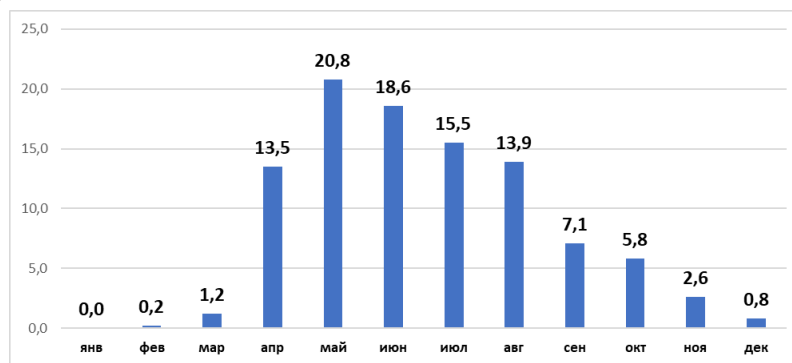


Рисунок 1. Распределение ДТП с наездом на лося по месяцам, (%).

Figure 1. Distribution of road accidents involving moose by month (%)

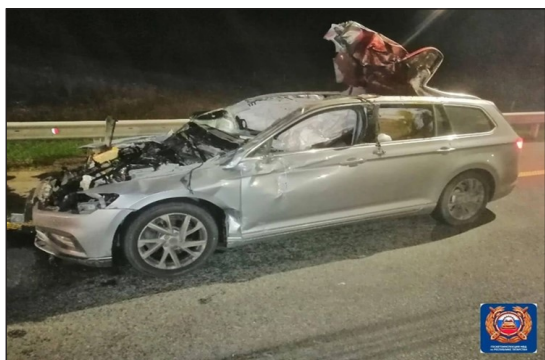


Рисунок 2. Авто Volkswagen после аварии в Верхнеуслонском р-не с наездом на лося, водитель погиб на месте до приезда скорой медицинской помощи. (Источник: Госавтоинспекция МВД по Республике Татарстан).

Figure 2. A Volkswagen car after an accident in the Verkhneuslonsky district involving a collision with a moose. The driver died at the scene before the ambulance arrived. (Source: State Traffic Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Tatarstan)

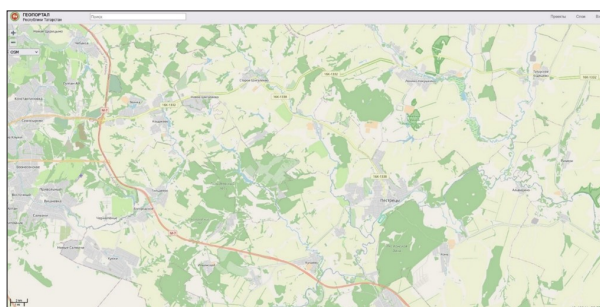


Рисунок 3. Карта с территорией Республики Татарстан. (участок трассы М7 от п. Чебасса до п. Кулаево), <https://karta.tatar.ru/>

Figure 3. Map with the territory of the Republic of Tatarstan. (section of the M7 highway from Chebassa to Kulaevo), <https://karta.tatar.ru/>



Рисунок 4. Личинки *Cephenemyia ulrichii* в мягком небе у лося после ДТП (фото оригинал).

Figure 4. *Cephenemyia ulrichii* larvae in the soft palate of a moose after a traffic accident (original photo).

страдали. Животных также спасти не удалось.

Так в чем, на наш взгляд, могут быть причины столь массового явления как ДТП с дикими копытными, в частности, лосями? Всех 17 лосей после ДТП было решено вскрыть, с последующей утилизацией трупов.

В результате вскрытия у всех лосей были обнаружены личинки носоглоточного овода *C. ulrichii*, в среднем у одного животного нами было обнаружено 68 личинок, 30 из них обнаружены в носоглотке на мягком небе, часть в носовой полости, в синусах евстахиевой трубы, остальные находились в области черепа и в роговых пазухах. При этом размеры личинок варьировались от 38 мм до 47 мм в длину и 8-10 мм в ширину. При вскрытии черепа обнаружены ярко выраженные макроскопические признаки менингоэнцефалита (гиперемия, мелкие кровоизлияния, умеренный отек мозга). Мягкие оболочки головного мозга были гиперемированы, отечны с множеством кровоизлияний. В мозге в области мозжечка, продолговатого мозга, а также перехода зрительного нерва, а также в области субарахноидальных ликвороносных цистерн было скопление предположительно серозного экссудата. По результатам вскрытия было установлено, что у всех животных наблюдался эстрозный энцефалит, с выраженным болевым компонентом, который мог спровоцировать угнетение сознания у животного, дезориентацию, что в последствии могло привлечь к столкновению животных с автомобилями.

Причиной изменения поведения диких копытных и сокращение их популяции – это проблема, которая наблюдается не только в Российской Федерации, есть данные от американских коллег, что по всей территории США регистрируются случаи известные как элеофороз, при котором нарушается система кровообращения у животных. Элеофороз – это болезнь, которая приводит к слепоте, ненормальному поведению, повреждению ушей и морды и может стать причиной летального исхода. Причина в паразитическом черве *Eleaophora schneideri*, также известным как артериальный червь. В ходе исследования выяснилось, что примерно у половины изученных особей червями оказалась заражена не только кровеносная система, но и мозг. В черепных коробках животных нашли микрофирии – личинками паразита на ранней стадии развития. В отли-



Рисунок 5. Личинка *C. ulrichii* (фото оригинал).

Figure 5. Larva of *C. ulrichii* (original photo).

чие от зарегистрированных нами случаев паразитирования личинками овода *C. ulrichii*, личинки гельминта *E. schneideri* в основном передается через укусы слепней и оленьих кровососок. Взрослые черви могут иметь длину до 11,5 сантиметра и чаще всего встречаются в сонных артериях в области головы и шеи, где они спариваются и выпускают микрофирии в кровоток [11].

В США в штате Миннесота также регистрируют другую болезнь, вызываемую *Parelaphostrongylus tenuis* – мозговой червь – нейротропная паразитическая нематода, которая паразитирует на многие домашние и дикие животные, например, белохвостые олени и лоси. Эта нематода – обычный паразит белохвостых оленей в Северной Америке, которая редко вызывает у них выраженные симптомы [13, 14]. Однако для других видов – лосей, благородных оленей, косуль (при интродукции) – этот паразит является высокопатогенным. Личинки, мигрируя по нервным волокнам, попадают в спинной и головной мозг, вызывая тяжелые неврологические расстройства. Симптомы заболевания могут быть разными: от дезориентации и кружения (ложной вертячки) до паралича. Все это, является достаточно болезненным, в связи с чем животные дезориентируются и начинают двигаться, не замечая никаких препятствий, становясь при этом жертвами ДТП.

Эксперты утверждают, что общей статистики ДТП с участием лосей в нашей стране никто не ведет. На деле общее количество ДТП с животными значительно выше учтенных случаев, примерно на 50%. ДТП с участием диких копытных это проблема, встречающаяся не только в Республике Татарстан. Так по данным ГИБДД по Вологодской области, в 2022 году в 21 зарегистрированном ДТП с участием диких копытных погибло 4 человека, ранено 29, в 2023 году в таком же количестве ДТП 2 погибло, 20 ранено. В 2024 году произошло 21 ДТП, в которых 3 человека погибли и 31 получили ранения, за истекшие месяцы этого года – 16 ДТП, 2 человека погибли и 29 ранены. Это по официальным данным ГИБДД, но по не официальным данным количество аварий гораздо больше. Это связано с тем, как ведется учет. Случаи, когда в авариях с лосями страдают люди, учитываются отдельной строкой, а если пострадавших людей нет, то факт наезда на лося просто фиксируется как обычное ДТП на дороге,

не выделяясь специальной строкой.

Подобное наблюдается также и в Подмосковье, наибольшее количество столкновений с лосями происходит на Новорижском, Горьковском, Минском шоссе и Московской кольцевой автодороге. При этом плохие погодные условия и состояние дорожного покрытия почти не влияют на число аварий. 68% ДТП произошли в ясную погоду и 74% – на сухих дорогах. Хотя 487 аварий случились на мокром дорожном покрытии. Почти 73% аварий произошли в темное время суток, как правило, когда освещение вообще отсутствовало на дороге.

В настоящее время в нашей стране нет эффективной системы по предотвращению гибели животных на авто- и железных дорогах. Существующие нормативные акты, касающиеся защиты животных при строительстве и эксплуатации автодорог, не соблюдаются в должной мере. В настоящее время действует постановление Правительства РФ от 13 августа 1996 г. N 997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».

При наезде автомобиля на дикое животное, это считается ДТП со всеми вытекающими из этого обстоятельствами. Если водителю повезло, и он остался жив и не сильно пострадал, первое, что должен сделать водитель после такого ДТП согласно действующим ПДД – оказать первую медицинскую помощь другим пострадавшим при необходимости и вызвать сотрудников ГИБДД и скорую медицинскую помощь по телефону 112, которые приезжают вместе с представителями профильных ведомств, отвечающих за надзор за объектами животного мира, а также данные передают местному охотхозяйству.

Согласно Федерального закона от 24.07.2009 N 209-ФЗ (ред. от 13.12.2024) "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" п. 9 охотничьи ресурсы считаются собственностью государства, а значит, за причинение им ущерба водителю могут выписать штраф. Размеры компенсаций установлены Приказом Минприроды РФ №948 от 8 декабря 2011 г. "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного охотничьим ресурсам" (с изменениями и дополнениями) и варьируются в зависимости от вида животного: Лось, сибирский горный козёл, овцебык – 80 000 рублей. Медведь, пятнистый олень, лань, туры, сайгак, кабарга – 60 000 рублей. Косуля, муфлон, серна, рысь – 40 000 рублей. Кабан, дикий северный олень – 30 000 рублей. Барсук – 12 000 рублей. Заяц, песец, корсак, дикая кошка, норка, дикий кролик, гусь, казарка – 1000 рублей. Так, за сбитого лоса водителю придется заплатить 80 тыс. рублей. При наличии ОСАГО штраф компенсирует страховая компания, в остальных случаях водителю придется платить самому.

П 10.1. правил дорожного движения гласит: «...при возникновении опасности для движения,

которую водитель в состоянии обнаружить, он должен принять возможные меры к снижению скорости вплоть до остановки транспортного средства». Поэтому водитель всегда становится виновником ДТП, вне зависимости был установлен дорожный знак 1.27 «Дикие животные» или нет. Это предупреждающий знак, который информирует водителей о возможном появлении диких зверей на проезжей части. Он должен помогать снизить риск ДТП и сохранять жизни как животных, так и людей. Однако 90% наездов на лосей, как раз происходит в зоне действия данного предупреждающего знака. Если же водитель транспортного средства скроется с места ДТП, то водителя ждет либо лишение права управления от года до полугода лет, либо арест на срок до 15 суток.

Для сохранения популяции лосей необходима разработка мероприятий по предупреждению распространения расселительных стадий возбудителя цефеномиоза во внешней среде. Мы предлагаем для профилактики миазов у диких копытных использовать солевой лизунец, пропитанный пероральной формой 4% ивермектина, относящегося к макроциклическим лактонам [4], используемого для лечения и профилактики нематодозов и арахноэнтомозов, в том числе против носоглоточных оводов. Применение этого средства может оказывать раннюю для исключения развития личинок внутри пазух животных или позднюю химиопрофилактику. К сожалению, пока таких лизунцов не выпускают, да и не выделяются бюджетные средства на профилактику этого заболевания, как показывает практика опасного не только для лосей, но и для людей, которые сами того не зная, становятся жертвами этой болезни, погибая или получая травмы при встрече с лосями, инвазированными личинками данного овода.

Прямых указаний в литературе на то, что "олень или лось с личинками овода выбежал под колеса" – единицы, так как посмертная паразитологическая экспертиза животных жертв ДТП проводится редко. В приведенном случае это была наша инициатива, ради проведения эксперимента и удовлетворения любопытства. Однако существуют убедительные косвенные доказательства:

В работе "Road traffic accidents and deer parasites: a review in Sweden" (Journal of Wildlife Diseases, early 2000s) анализировались случаи столкновений с косулями (*Capreolus capreolus*). Авторы отмечали, что в периоды пиковой активности имаго оводов (когда самки откладывают личинок) отмечался всплеск ДТП с участием косуль. Предполагается, что животные, спасаясь от атакующих оводов, теряют бдительность и могут выскакивать на дорогу. Кроме того, особи, уже зараженные личинками, демонстрируют измененное поведение, меньше реагируя на внешние угрозы, включая транспорт [13, 14].

В научных обзорах по болезням диких оленей в США, "Diseases and Parasites of White-tailed Deer" (ed. by Davidson W.R.), указывается, что тяжелые инвазии *Cephenemyia spp.* могут приводить к "расстройству поведения, некоординированным движениям и ступорам", что явно повышает риск выхода животного на проезжую часть и неспособ-

ности своевременно уйти от опасности [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование подтверждает значимую роль паразитарных болезней в изменении поведения диких копытных и, как следствие, в увеличении риска ДТП. Результаты патолого-паразитологического вскрытия 17 лосей, погибших в результате столкновений с автотранспортом на территории Республики Татарстан, однозначно свидетельствуют о стопроцентной зараженности животных личинками носоглоточного овода *Cephenomyia ulrichii*. Обнаруженная интенсивность инвазии (в среднем 68 личинок на особь) и их локализация в носоглоточной полости, синусах и области черепа являются патогенетически значимыми.

Макроскопические изменения головного мозга, такие как гиперемия, отек, кровоизлияния и скопление экссудата, прямо указывают на развитие паразитарного менингоэнцефалита (эстрозного энцефалита). Данное состояние сопровождается выраженным болевым синдромом, угнетением сознания, дезориентацией и нарушением координации движений, что делает животных неспособными адекватно реагировать на угрозы, включая приближающийся транспорт.

Таким образом, цефеномиоз, вызываемый *C. ulrichii*, выступает не гипотетическим, а реальным и доказанным в рамках данного исследования фактором, провоцирующим выход животных на автодорогу и их столкновения с автомобиля-

ми. Обзор литературных данных отечественных ученых и международного опыта (США, Швеция) демонстрирует, что аналогичную проблему создают как *C. ulrichii*, так и другие паразиты, такие как нематоды *Parelaphostrongylus tenuis* и *Eleaophora schneideri*, вызывающие тяжелые неврологические расстройства у оленей и лосей.

Существующие в Российской Федерации меры по предотвращению ДТП с дикими животными, включая предупреждающие знаки и нормативные акты, являются недостаточно эффективными, о чем свидетельствует стабильный рост числа подобных инцидентов. Отсутствие систематической паразитологической экспертизы павших на дорогах животных приводит к недооценке вклада паразитов в аварийность.

В качестве конкретной меры профилактики цефеномиоза у диких копытных нами предлагается использование пропитанных 4% ивермектином солевых лизунцов. Данный метод химиопрофилактики препаратом, относящимся к группе макроциклических лактонов, мог бы позволить эффективно воздействовать на личиночные стадии паразита, предотвращая их развитие в организме хозяина и распространение во внешней среде.

Комплексный подход, учитывающий как экологические, так и паразитологические аспекты проблемы, является залогом снижения аварийности, сохранения биоресурсов и обеспечения безопасности людей на дорогах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова Л.М., Гаврилова Н.А., Кузнецов Ю.Е. и др. Арахноэнтомозы продуктивных и мелких домашних животных. Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью "Проспект Науки". 2022. 187 с.
2. Гаврилова Н.А., Белова Л.М., Забровская А.В. Ларвальные цестодозы лосей в Ленинградской области. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2024;1(61):15-18. DOI: 10.24412/2074-5036-2024-161-15-18
3. Гаврилова Н.А., Белова Л.М. Оценка ларвоцидной эффективности макроциклических лактонов с различными способами их введения при эдемагенозе северных оленей. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024;2:57-59. DOI: 10.52419/issn2782-6252.2024.2.57
4. Жданова О.Б., Окулова И.И., Ашихмин С.П., Миньков С.И. Изучение изменений при гистологическом исследовании головного мозга у лоса при паразитировании *Cephenomyia ulrichii* и профилактика заболевания. Российский паразитологический журнал. М., 2017;40(2). Режим доступа: https://vniigis.elpub.ru/jour/article/view/403/406?locale=ru_RU (дата обращения 23.12.25)
5. Окулова И.И., Миньков С.И., Кокорина А.Е., Жданова О.Б., Ашихмин С.П. К вопросу о паразитировании *Cephenomyia ulrichii* у лосей. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;7-3:515-515. Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=9862> (дата обращения: 09.11.2025).
6. Окулова И. И., Жданова О. Б., Ашихмин С. П., Кокорина А. Е., Часовских О. В., Ерилов Д. В., Горохов В. А. Особенности цефеномиоза, вызванного с *Cephenomyia ulrichii* в Кировской области и некоторые вопросы его профилактики. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;7-6:1003-1006.
7. Иголкин, А.С., Мануйлова О.А. Заболевания диких животных и проведение лечебно-профилактических ветеринарных мероприятий на природной территории. Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: историко-культурные и природные территории : Сборник научных статей, Тульская область, с. Монастырщино, 15–18 октября 2018 года. Том Вып. 4. Тула: Федеральное государственное бюджетное учреждение культуры "Государственный военно-исторический и природный музей-заповедник "Куликово поле", 2018:182-188.
8. Енгашев С.В., Белова Л.М., Гаврилова Н.А. и др. Лечение гельминтозов лошадей препаратом Иверсан. Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2020;4:12-18.
9. Окунев И.С., Королева С.Н., Гафурова О.О., Лапина Т.И. Паразитозы лосей на Костромской лосеферме. Ветеринарная патология. 2012;1(39):123-126.
10. Артемов Е.А., Окулова И.И., Ерилов Д.В. и др. Структурные изменения головного мозга при миазе у лоса. Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 05–08 декабря 2016 года. Том Книга 1. – Киров:

ООО "Издательство "Радуга-ПИРЕСС". 2016. 439-442.

11. Anderson R.C. The ecological relationships of meningeal worm and native cervids in North America. *Journal of Wildlife Diseases*. 1972;8(4):304-310.
12. Davidson W.R., Crum J.M., Blue J.L., Sharp D.W., Phillips J.H. Parasites, diseases, and health status of sympatric populations of fallow deer and white-tailed deer in Kentucky. *Journal of Wildlife Diseases*. 1985;21(2):153-159. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-21.2.153>
13. Langbein J., Putman R., Pokorny B. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe and available measures for mitigation. In: Putman R., Apollonio M., Andersen R., eds. *Ungulate Management in Europe: Problems and Practices*. Cambridge University Press; 2011:215-259.
14. Lankester, M.W. Understanding the impact of meningeal worm (*Parelaphostrongylus tenuis*) on moose populations. *Alces*. 2010;46:53-70.
15. Zumpt F. Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for physicians, veterinarians and zoologists. Butterworths. 1965. 267 p.

REFERENCES

1. Belova L.M., Gavrilova N.A., Kuznetsov Yu.E., et al. Arachnoentomoses of productive and small domestic animals. Saint Petersburg: Prospect Nauki Limited Liability Company. 2022. 187 p. (in Russ)
2. Gavrilova N.A., Belova L.M., Zabrovskaya A.V. Larval cestodiasis of elk in the Leningrad region. *Current issues in veterinary biology*. 2024; 1(61):15-18. (in Russ) DOI: 10.24412/2074-5036-2024-161-15-18
3. Gavrilova N.A., Belova L.M. Evaluation of the larvicidal efficacy of macrocyclic lactones with different routes of administration for edemagenosis of reindeer. *Normative and legal regulation in veterinary medicine*. 2024;2:57-59. (in Russ) DOI: 10.52419/issn2782-6252.2024.2.57
4. Zhdanova O.B., Okulova I.I., Ashikhmin S.P., Minkov S.I. Study of changes in histological examination of the brain of elk parasitized by *Cephenomyia ulrichii* and disease prevention. *Russian Journal of Parasitology*. Moscow, 2017;40(2). . (in Russ) Available at: https://vniigis.elpub.ru/jour/article/view/403/406?locale=ru_RU (accessed 23.12.25)
5. Okulova I.I., Minkov S.I., Kokorina A.E., Zhdanova O.B., Ashikhmin S.P. On the issue of *Cephenomyia ulrichii* parasitism in elk. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016; 7-3: 515-515. . (in Russ) Available at: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=9862> (Accessed: 09.11.2025).
6. Okulova I. I., Zhdanova O. B., Ashikhmin S. P., Kokorina A. E., Chasovskikh O. V., Erilov D. V., Gorokhov V. A. Features of cephenomyos caused by *Cephenomyia ulrichii* in the Kirov region and some issues of its prevention. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016; 7-6: 1003-1006. . (in Russ)
7. Igolkin, A. S., Manuilova O. A. Diseases of wild animals and the implementation of therapeutic and preventive veterinary measures in natural areas. Problems of studying and restoring landscapes of the forest-steppe zone: historical, cultural and natural territories: Collection of scientific articles, Tula region, Monastyrshchino village, October 15–18, 2018. Volume Issue. 4. Tula: Federal State Budgetary Institution of Culture "Kulikovo Field State Military-Historical and Natural Museum-Reserve", 2018:182-188. (in Russ)
8. Engashev S.V., Belova L.M., Gavrilova N.A. et al. Treatment of equine helminthiasis with Iversan. *Veterinary Science of Farm Animals*. 2020;4:12-18. (in Russ)
9. Okunev I.S., Koroleva S.N., Gafurova O.O., Lapina T.I. Parasitoses of moose on the Kostroma moose farm. *Veterinary Pathology*. 2012;1(39):123-126. (in Russ)
10. Artemov E.A., Okulova I.I., Erilov D.V. et al. Structural changes in the brain in myiasis in moose. Biodiagnostics of the state of natural and natural-technogenic systems: Proceedings of the XIV All-Russian scientific and practical conference with international participation, Kirov, December 5–8, 2016. Volume Book 1. – Kirov: ООО "Издательство Радуга-ПРЕСС". 2016. 439–442. (in Russ)
11. Anderson R.C. The ecological relationships of meningeal worm and native cervids in North America. *Journal of Wildlife Diseases*. 1972;8(4):304-310.
12. Davidson W.R., Crum J.M., Blue J.L., Sharp D.W., Phillips J.H. Parasites, diseases, and health status of sympatric populations of fallow deer and white-tailed deer in Kentucky. *Journal of Wildlife Diseases*. 1985;21(2):153-159. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-21.2.153>
13. Langbein J., Putman R., Pokorny B. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe and available measures for mitigation. In: Putman R., Apollonio M., Andersen R., eds. *Ungulate Management in Europe: Problems and Practices*. Cambridge University Press; 2011:215-259.
14. Lankester, M.W. Understanding the impact of meningeal worm (*Parelaphostrongylus tenuis*) on moose populations. *Alces*. 2010;46:53-70.
15. Zumpt F. Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for physicians, veterinarians and zoologists. Butterworths. 1965. 267 p.

Поступила в редакцию / Received: 10.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 04.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025



ВЛИЯНИЕ ПРОТОКОЛОВ ГОРМОНАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭМБРИОТРАНСФЕРА У ОВЕЦ: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ ДЕТЕРМИНАНТ

Елизавета Павловна Егоркина¹, Елена Александровна Корочкина^{2✉}

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹студент

²д-р. ветеринар. наук, доц., email: e.kora@mail.ru, SPIN-код: 8620-0458, orcid.org/0000-0002-7011-4594

РЕФЕРАТ

Данная работа представляет собой теоретическое исследование, в рамках которого осуществлен комплексный разбор механизмов воздействия гормональной индукции на продуктивность программ эмбриотрансфера (ЭТ) в овцеводстве.

Определяющим фактором нестабильности суперовуляции признан не видовой барьер, а системное несоответствие между схемами стимуляции и индивидуальной динамикой фолликулогенеза.

При сравнительной оценке протоколов установлено, что их результативность обусловлена преждевременной атрезией фолликулов, возникающей как компенсаторная реакция на пролонгированную нефизиологическую гормональную нагрузку.

В результате проведенного анализа предложена теоретическая модель адаптивной синхронизации, предполагающая согласование экзогенной гормональной стимуляции с эндогенным волновым циклом фолликулогенеза на основе данных ультразвукового мониторинга. Сделан вывод о том, что вектор дальнейшего развития ЭТ у овец будет определяться не созданием новых стимуляторов, а переходом к гибким, индивидуализированным алгоритмам.

Ключевые слова: эмбриотрансфер, овца, суперовуляция, персонализированный протокол.

Для цитирования: Егоркина Е.П., Корочкина Е.А. Влияние протоколов гормональной стимуляции на эффективность эмбриотрансфера у овец: системный анализ ключевых детерминант. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:73-79. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.73>

INFLUENCE OF HORMONAL STIMULATION PROTOCOLS ON THE EFFECTIVENESS OF EMBRYOTRANSFER IN SHEEP: SYSTEM ANALYSIS OF KEY DETERMINANTS

El. P. Egorkina¹, Elena A. Korochkina^{2✉}

^{1,2}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹student

²Dr. of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., email: e.kora@mail.ru, SPIN code: 8620-0458, orcid.org/0000-0002-7011-4594

ABSTRACT

This work is a theoretical study that comprehensively examines the effects of hormonal induction on the productivity of embryo transfer (ET) programs in sheep farming.

The determining factor for the instability of superovulation is not the species barrier, but the systemic mismatch between the stimulation protocols and the individual dynamics of folliculogenesis.

A comparative evaluation of the protocols revealed that their effectiveness is influenced by the premature atresia of follicles, which occurs as a compensatory response to prolonged non-physiological hormonal stimulation.

As a result of the analysis, a theoretical model of adaptive synchronization was proposed, which involves coordinating exogenous hormonal stimulation with the endogenous wave cycle of folliculogenesis based on ultrasound monitoring data. It is concluded that the vector of further development of embryo transfer in sheep will be determined not by the creation of new stimulants, but by the transition to flexible, individualized algorithms.

Key words: embryotransfer, sheep, superovulation, personalized protocol.

For citation: Egorkina E.P., Korochkina E.A. Comparative Influence of hormonal stimulation protocols on the effectiveness of embryotransfer in sheep: system analysis of key determinants. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:73-79. (in Russ) <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.73>

ВВЕДЕНИЕ

Развитие овцеводства и необходимость быстрого распространения генетического материала высокопродуктивных животных обуславливают возрастающий интерес к различным методам репродукции, среди которых ведущее место занимает эмбриотрансфер (ЭТ) [1, 2].

Данная схема ЭТ экономически оправдана при получении от овцы-донора максимального количества жизнеспособных эмбрионов, пригодных для дальнейшей криоконсервации или пересадки реципиентам [2]. Все сводится к экономическим факторам, ключевым из которых является недостаточная эффективность на этапе получе-

ния эмбрионов от овец-доноров. Для получения суперовуляций используют гормональные препараты для преодоления моноовуляторного барьера[3].

Анализ публикаций свидетельствует о преобладании исследований, которые сводятся преимущественно к сравнительной характеристике различных гонадотропных препаратов, режимов их дозирования и протокольных модификаций, разработанных на основе наблюдений[4, 5].

В рамках данного исследования предложен принципиально иной подход, основанный на пересмотре роли гормональной стимуляции как высокоточного инструмента управления овариальной функцией, зависящего от индивидуальных биоритмов организма.

Целью данной работы явился обзор литературных данных в области индукции суперовуляции у овец и последующий синтез новой концепции, определяющие результативность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск научных источников российских и зарубежных авторов был выполнен по следующим ключевым словам и словосочетаниям: эмбриотрансфер, овца, суперовуляция, персонализированный протокол. Поиск литературы в рамках данной темы проводился с использованием поисковых систем Google (<https://www.google.ru>) и Yandex (<https://ya.ru/>); онлайн-каталога Google Scholar (<https://scholar.google.ru/>); библиотечных ресурсов и баз данных PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>); eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>); ResearchGate (<https://www.researchgate.net/>); CyberLeninka (<https://cyberleninka.ru/>); Scopus (<https://www.scopus.com/>); Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com/>). Всего было рассмотрено не менее 100 научных работ, из которых для анализа и составления научной работы включили 51 источник.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Эмбриотрансфер – это биотехнологический метод воспроизводства, который позволяет интенсивно размножать племенных животных с высокой генетической ценностью. Однако эффективность данной технологии в значительной степени определяется корректным подбором и применением протоколов гормональной стимуляции, обеспечивающих как множественную овуляцию у доноров, так и оптимальную синхронизацию полового цикла у реципиентов [16, 23, 24].

Фундаментальные основы суперовуляции и источники вариативности ответа.

Классический протокол суперовуляции включает синхронизацию половой охоты с помощью прогестерона или прогестагенов с последующим введением фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) в убывающей дозе[6]. Теоретической основой является атрезия большого числа фолликулов, синхронизированные с отменой прогестагена.

Как показывает анализ литературных сведений, выход компетентных эмбрионов на донора колеблется от 0% до 15% и более, причем у 15-30% доноров наблюдается полное отсутствие ответа[7].

Анализ выявляет три основных источника неэффективности, коренящихся в современных подходах к стимуляции:

1. Нарушение эндогенного ритма. Протоколы, применяемые без учета стадии естественного фолликулогенеза, создают искусственный гормональный дисбаланс[8].

2. Противоречие экстенсивных и качественных показателей. Максимальный овуляторный ответ при гиперстимуляции сопровождается формированием гетерогенной фолликулярной популяции. Возникающая асинхрония созревания приводит к снижению функциональных ооцитов и последующим нарушениям эмбрионального развития[9].

3. Ксеногенная природа стимуляторов. Фармакокинетика и иммуногенный потенциал ФСГ, полученного из гипофизов других видов, могут существенно отличаться от овечьего гормона. Эти различия способны негативно влиять на динамику, снижая общую эффективность [10].

Критический анализ традиционных и альтернативных протоколов стимуляции и его протоколы.

Анализ эффективности протокола с ступенчатым введением ФСГ.

Схема многократного введения ФСГ с постепенным снижением дозировки характеризуется двойственным физиологическим воздействием. С одной стороны, убывающая дозировка моделирует естественную динамику секреции ФСГ в процессе образования и селекции доминантного фолликула [6]. С другой стороны, продолжительная гормональная стимуляция не адаптирована к индивидуальным вариациям скорости фолликулогенеза.

Протокол используется для половозрелых овцематок-доноров в середине сезона размножения. Проводится синхронизация половой охоты: введение интравагинальных губок с медроксипрогестерона ацетатом (МПА, 60 мг) на 12-14 дней. Стимуляция суперовуляции: начинается за 48 часов до извлечения губок. При этом применяется очищенный ФСГ (например, Овинелл, 400 мг у.е. на животное) по следующей нисходящей схеме: 8 инъекций с интервалом 12 часов в течение 4 дней. Дозировка: 2.5 мл (утро) → 2.5 мл (вечер) → 2.0 мл → 2.0 мл → 1.5 мл → 1.5 мл → 1.0 мл → 0 мл. Индукция овуляции: в момент последней инъекции ФСГ используют аналог ГнРГ (Бусерелин, 0.004 мг) или ХГЧ (1000 МЕ). После чего проводят двукратное, искусственное осеменение, с интервалом 12 часов, начиная с 24 часа после индукции овуляции. Взятие и оценка эмбрионов: проводится на 6-7 день после охоты с последующей микроскопической оценкой их качества.

Представленный протокол с многократным введением ФСГ по нисходящей схеме демонстрирует высокую эффективность для программ эмбриотрансфера у овец. Его преимущество заключается в имитации естественного волнообразного профиля ФСГ, что обеспечивает синхронное развитие и созревание фолликулов, снижает уровень их атрезии и повышает выход качественных эмбрионов по сравнению со стандартными протоколами с постоянной дозировкой [39].

Оценка протоколов с пролонгированными и однократными формами ФСГ.

Применение ФСГ имеет преимущества, такие как экономическая ценность, минимизация стресс-факторов и снижение трудозатрат. Также

есть и недостатки, такие как длительная экспозиция ГНРГ, которая нарушает механизм физиологической фолликулярной атрезии [11]. Как следствие это приводит к преодолению естественного отбора наиболее стойких фолликулов. Данный механизм имеет значительное снижение выхода компетентных эмбрионов с подходящими морфофункциональными параметрами при использовании упрощенных схем.

Протокол используется для полновозрастных овцематок-доноров в середине сезона размножения. Проводится синхронизация половой охоты: введение интравагинальных губок с медроксипрогестерона ацетатом (МПА, 60 мг) на 12-14 дней. Стимуляция суперовуляции: начинается одновременно с извлечением губок. При этом применяется очищенный ФСГ (например, Овинелл, 400 мг у.е. на животное) по следующей нисходящей схеме: однократная подкожная инъекция пролонгированного рекомбинантного ФСГ (например, 300 мг у.е.) одновременно с извлечением губок. Индукция овуляции: в момент инъекции ФСГ используют аналог ГнРГ (Бусерелин, 0.004 мг) или ХГЧ (1000 МЕ) через 48 часов после извлечения губок. После чего проводят: двукратное, искусственное осеменение с интервалом 12 часов. Взятие и оценка эмбрионов: проводится на 6-7 день после охоты с последующей микроскопической оценкой их качества.

Проведённое исследование демонстрирует, что однократное введение пролонгированной формы рФСГ является технологичной альтернативой традиционной многократной схеме введения стандартного ФСГ. При сопоставимых качественных и количественных показателях выхода эмбрионов (количество жёлтых тел, общий выход и качество эмбрионов), протокол с пролонгированным ФСГ обладает существенным практическим преимуществом: он сводит к минимуму стрессовую нагрузку на животных и персонал, связанную с многократными поимками и инъекциями, что повышает экономическую эффективность и применимость технологии в условиях современных животноводческих предприятий.

Перспективы применения рекомбинантных технологий в протоколах стимуляции.

Рекомбинантный ФСГ характеризуется коротким периодом полувыведения, требует множество трудозатрат по режиму введения (многократные инъекции или непрерывная инфузия), но обладает максимальной стандартизацией и чистотой. Поэтому данный метод имеет теоретический интерес, но существенно ограничивает их практическую применимость в клинических условиях, нивелируя технологические преимущества.

Протокол используется для полновозрастных овцематок-доноров в середине сезона размножения. Проводится синхронизация половой охоты: введение интравагинальных губок с флугестоном ацетатом (40 мг) на 14 дней. Стимуляция суперовуляции: за 48 часов до извлечения губок начались инъекции. При этом применяется экстрактивный ФСГ овечьего гипофиза (оФСГ, 14 мг, 400 мг у.е.) по следующей нисходящей схеме 8 инъекций с интервалом 12 часов в течение 4 дней по

нисходящей схеме (от 2.0 мл до 1.0 мл). Индукция овуляции: нативным ХГЧ (1000 МЕ). После чего проводят: двукратное, искусственное осеменение, нехирургическое извлечение эмбрионов на 7-й день после охоты.

Применение рекомбинантных технологий в протоколах суперовуляции овец демонстрирует статистически значимое превосходство над традиционными препаратами. Протокол на основе рФСГ и рХГЧ обеспечил достоверно более высокий выход как общего количества эмбрионов, так и эмбрионов высшего качества. Это связано с высокой степенью очистки, отсутствием примеси ЛГ и стабильной биологической активностью рекомбинантных гормонов, что позволяет добиться более синхронного развития фолликулов и повысить качество ооцитов. Таким образом, использование рекомбинантных гонадотропинов является перспективным направлением для повышения эффективности программ эмбриотрансфера у овец в условиях современного животноводства [12].

Концептуальные основы адаптивной регуляции овариального ответа («Модель волновой синхронизации») и протоколы.

Данная теоретическая модель предполагает переход от гормональной стимуляции к индивидуально-адаптивному управлению овариальной функцией [17, 22]. Ключевые положения модели включают:

1. Принцип фазовой коррекции. Инициация гормональной стимуляции должна определяться методами ультразвукового сканирования для идентификации волнового цикла фолликулогенеза, а не техническим методом удаления ванильного импланта.
2. Принцип динамического дозирования. Мониторинг развития помогает в корректировке роста, а именно идентифицировать терминальный размер фолликула, чтобы предотвратить его перегрева, а также исключает риски других нежелательных фолликулярных волн.
3. Принцип избирательной супрессии. Для правильного развития фолликулов используется иной протокол с антагонистом ГнРГ, который блокирует преждевременный выброс ЛГ. Это создает условия для достижения максимальной синхронности развития селектированной фолликулярной популяции перед индуцированием овуляции.

Данный подход направлен на коррекцию эндогенного цикла фолликулогенеза путем точного применения экзогенных гормональных средств. Данная стратегия создает теоретические обоснования по минимизации колебаний индивидуального овариального ответа, а также повышает выход морфофункционально-полноценных эмбрионов.

Протокол используется для полновозрастных овцематок-доноров в середине сезона размножения. Проводится синхронизация половой охоты: введение снижающей дозы ФСГ (3 инъекции) после извлечения губок. Стимуляция суперовуляции: начинается одновременно с извлечением губок. Мониторинг ответа: ультразвуковая диагностика для оценки количества и диаметра растущих фолликулов через 36 часов. После проводится индивидуальная коррекция последующих

доз ФСГ: при низком ответе (<10 фолликулов ≥ 5 мм) – увеличение дозы на 20%; при оптимальном ответе (10-20 фолликулов) – следование стандартной схеме; при чрезмерном ответе (> 20 фолликулов) – снижение дозы на 30%. Взятие и оценка эмбрионов: количество жёлтых тел, выход эмбрионов 1-2 класса, коэффициент оплодотворения.

Реализация концепции адаптивной регуляции овариального ответа («Модель волновой синхронизации») позволяет существенно повысить эффективность программ эмбриотрансфера у овец. Ключевым преимуществом метода является индивидуализация протокола суперовуляции на основе мониторинга фолликулярного ответа [14].

Данный подход представляет собой перспективное направление для оптимизации репродуктивных технологий в овцеводстве, позволяя перейти от стандартизированных протоколов к персонализированным схемам гормональной стимуляции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный теоретический анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Низкая эффективность гормональной стимуляции в эмбриотрансфере овец является следствием фундаментального несоответствия между стандартизированными протоколами и индивидуальными особенностями овариального цикла животных.
2. Ключевым лимитирующим фактором является не количество индуцированных овуляций, а качество получаемых ооцитов, которое напрямую зависит от синхронности развития фолликулярной когорты.
3. Дальнейшая оптимизация эмбриотрансфера будет определяться разработкой и внедрением адаптивных алгоритмов стимуляции.
4. Сформулированная модель синхронизированного фолликулогенеза, базирующаяся на принципах ультразвукового мониторинга и точного

управления овариальным циклом, создает теоретический фундамент для разработки усовершенствованных протоколов.

Проведенное сравнительное исследование позволяет сделать однозначные выводы относительно эффективности различных протоколов синхронизации полового цикла у овец.

Наиболее эффективными являются комбинированные протоколы, последовательно использующие прогестагены и простагландины. Они обеспечивают максимальную синхронность овуляции и высочайшие показатели, что делает их незаменимыми для искусственного осеменения. Несмотря на высокую стоимость и трудоемкость, их применение экономически оправдано при работе с племенным поголовьем.

Высокую и стабильную эффективность демонстрируют классические прогестагенные протоколы. Их преимущество – универсальность и надежность, включая возможность применения вне сезона размножения.

Ограниченную эффективность имеют простагландиновые протоколы. Эти методы можно считать эффективными лишь в сезон размножения и при условии естественной случки, где их низкая стоимость и простота применения являются решающими факторами. Для целей искусственного осеменения их эффективность недостаточна [26, 42].

Для верификации данной модели требуются целенаправленные исследования, включающие сравнительный анализ классических и адаптивных протоколов с оценкой не только количественных, но и ключевых маркеров качества ооцитов и эмбрионов. Внедрение таких протоколов в практику эмбриотрансфера позволит достичь значительного прогресса в повышении количественных показателей выхода качественных эмбрионов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамов А.П. Воспроизводство овец в интенсивном животноводстве. М.: Колос. 2015. 288 с.
2. Алексеев С.Г., Калинин В.Н. Гормональная регуляция репродуктивной функции у овец. Достижения науки и техники АПК. 2019;33(5):68-72.
3. Баранников В.И., Петров Д.К. Эффективность синхронизации половой охоты у овец различными методами. Овцы, козы, шерстяное дело. 2021;1:25-28.
4. Белоусов А.М. Применение простагландинов в овцеводстве. Ветеринария. 2020;12:45-48.
5. Васильев Н.А. Биотехнологические методы в воспроизводстве овец. Ставрополь: АГРУС. 2018. 320 с.
6. Гладырь Е.А., Рогожина В.В. Экономическая эффективность применения эмбриотрансфера в овцеводстве. Овцы, козы, шерстяное дело. 2020;1:34-38.
7. Гончаров В.П., Карпов В.А. Биотехника размножения сельскохозяйственных животных. М.: КолосС. 2010. 432 с.
8. Груздев Н.В., Федорова Л.М. Сравнительная оценка прогестагенных препаратов для синхронизации эструса. Аграрный вестник Урала. 2017;6(160):32-36.
9. Дмитриев А.Ф. Влияние мелатонина на сезонность размножения овец. Сельскохозяйственная биология. 2019; 54(4):789-798.
10. Егоров И.В. Искусственное осеменение овец: теория и практика. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2016. 215 с.
11. Жиликов А.В., Семенова Т.И. Оптимизация протоколов синхронизации овуляции у овцематок. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020;2(184):95-100.
12. Захаров В.И. Репродуктивная функция овец и методы ее коррекции. Волгоград: ВГАУ. 2014. 189 с.
13. Иванова Н.В., Сидоркин А.П. Современные методы управления воспроизводством в овцеводстве. Вестник животноводства. 2019;4: 45-50.
14. Карпушин А.Е. Влияние гормональной синхронизации на многоплодие овцематок. Зоотехния. 2022;3:18-20.
15. Киселев С.В. Комбинированные методы стимуляции половой функции у овец. Ветеринарная патология. 2018;2:54-58.

16. Коваленко Д.В. Физиологические основы воспроизводства овец. Саратов: Саратовский ГАУ. 2015. 276 с.
17. Кожевников Е.П. Применение сыворотки жеребых кобыл в овцеводстве. Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии: сб. науч. тр. 2021; 112-115.
18. Короткевич О.С. Сравнительный анализ эффективности влагалищных губок и имплантов. Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019;4(20):89-94.
19. Лебедев С.В. Эндокринные аспекты репродукции овец. М.: РУДН. 2017. 168 с.
20. Логинов А.Б. Простагландины и их роль в регуляции полового цикла. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020;2:77-80.
21. Макаров В.В. Ветеринарное акушерство и гинекология. СПб.: Лань. 2018. 448 с.
22. Манжеев П.В. Влияние различных схем синхронизации охоты на воспроизводительную функцию овцематок. Овцы, козы, шерстяное дело. 2020;2:32-35.
23. Нестеров Я.С. Гормональный статус овец при синхронизации эструса. Доклады РАСХН. 2018;1-3: 65-68.
24. Романов В.А., Лебедев Е.Г. Эффективность применения простагландинов для синхронизации половой охоты у овец романовской породы. Аграрная наука. 2018;5:28-30.
25. Рябов Н.И. Селекционно-генетические аспекты повышения воспроизводительных качеств овец. Душанбе: Ирфон. 2015. 275 с.
26. Самохин В.Т. Внутренние незаразные болезни овец. Воронеж: ВГАУ. 2016. 367 с.
27. Семенов Г.А., Ткачев В.И. Репродуктивная физиология сельскохозяйственных животных. М.: Издательство МГАВМиБ. 2014. 415 с.
28. Сидоров В.В., Козлова М.А. Влияние гормональной суперовуляции на морфофункциональное состояние яичников и качество эмбрионов у овец. Доклады РАСХН. 2020;5: 56-60.
29. Симонов Г.А. Кормовые факторы и репродукция овец. Кормопроизводство. 2022;1:41-43.
30. Смирнов А.М. Интенсификация воспроизводства в овцеводстве: проблемы и решения. Ставрополь: АГРУС. 2017. 215 с.
31. Соколов П.И. Иммунологические аспекты репродукции. Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2020;2:14-17.
32. Тихонов И.В. Генетические маркеры плодовитости овец. Генетика и разведение животных. 2019;2:23-29.
33. Ткаченко О.Л., Фомин Д.А. Сравнительная эффективность различных схем синхронизации охоты и суперовуляции у овец романовской породы. Овцы, козы, шерстяное дело. 2021;2:25-29.
34. Федоров К.Н. Влияние стресс-факторов на воспроизводительную функцию овцематок. Аграрный научный журнал. 2021;3:56-61.
35. Фролов В.П. Патологии родов и послеродового периода у овец при гормональной стимуляции. Ветеринария Кубани. 2018;6:22-24.
36. Хрипков А.А. Микроэлементы и репродуктивное здоровье овец. Ветеринарный врач. 2017;4:51-54.
37. Цыганков В.В. Эффективность использования аналогов ГнРГ в овцеводстве. Вестник ВИЭВ. 2019;85(4):112-118.
38. Черепяхин В.И. Современные технологии в овцеводстве. Барнаул: Азбука. 2020. 294 с.
39. Шевченко Л.И. Морфофункциональное состояние яичников овец при синхронизации. Морфология. 2018;153(2):178-182.
40. Романов В.А., Лебедев Е.Г. Эффективность применения простагландинов для синхронизации половой охоты у овец романовской породы. Аграрная наука. 2018;5:28-30.
41. Baril G., Breton B., Vallet J.C. Manual of the International Embryo Transfer Society: IETS. 2010. P. 185-198.
42. Bartlewski P.M., Baby T.E., Giffin J.L. Reproductive cycles in sheep. Animal Reproduction Science. 2011;124:259-268.
43. Cognie Y., Baril G., Poulin N., Mermillod P. Current status of embryo technologies in sheep and goat. Theriogenology. 2003;59:171-188.
44. D'Alessandro A.G., Martemucci G. Superovulatory response in dairy ewes treated with FSH dissolved in polyvinylpyrrolidone. Italian Journal of Animal Science. 2003;2:243-245.
45. Gonzalez-Bulnes A., Baird D.T., Campbell B.K., et al. Multiple factors affecting the efficiency of multiple ovulation and embryo transfer in sheep and goats. Reproduction, Fertility and Development. 2004;16:421-435.
46. Mapletoft R.J., Bennett-Steward K., Adams G.P. Recent advances in the superovulation in cattle. Reproduction, Nutrition, Development. 2002; 42:601-611.
47. Menchaca A., Vilarino M., Crispo M., et al. New treatment for FSH superovulation induction in ewes. Theriogenology. 2010;74:192-198.
48. Simonetti L., Forcada F., Rivera O.E., et al. Simplified superovulatory treatments in Corriedale ewes. Animal Reproduction Science. 2008;104:227-237.
49. Vilarino M., Rubianes E., Menchaca A. Ovarian responses and FSH profiles in ewes after a single administration of pFSH dissolved in polyvinylpyrrolidone. Reproduction in Domestic Animals. 2011;46:918-924.

REFERENCES

1. Abramov A.P. Reproduction of Sheep in Intensive Animal Husbandry. Moscow: Kolos. 2015. 288 p.
2. Alekseev S.G., Kalinin V.N. Hormonal Regulation of Reproductive Function in Sheep. Achievements of Science and Technology in the Agricultural Sector. 2019; 33(5):68-72. (in Russ)
3. Barannikov V.I., Petrov D.K. Efficiency of Synchronizing Estrus in Sheep by Various Methods. Sheep, Goats, and Woolen Industry. 2021; 1:25-28. (in Russ)
4. Belousov A.M. Use of Prostaglandins in Sheep Breeding. Veterinary Science. 2020; 12:45-48. (in Russ)
5. Vasiliev N.A. Biotechnological Methods in Sheep Reproduction. Stavropol: AGRUS. 2018. 320 p. (in Russ)
6. Gladyr E.A., Rogozhina V.V. Economic Efficiency of Embryo Transfer in Sheep Breeding. Sheep, Goats, Wool Business. 2020;1:34-38. (in Russ)
7. Goncharov V.P., Karpov V.A. Biotechnics of Farm Animal Reproduction. Moscow: KolosS. 2010. 432 p. (in Russ)
8. Gruzdev N.V., Fedorova L.M. Comparative Evaluation of Progestogen Drugs for Estrus Synchronization. Agrarian Bulletin of the Urals. 2017;6(160):32-36. (in Russ)
9. Dmitriev A.F. Effect of Melatonin on the Seasonality of Sheep Reproduction. Agricultural Biology. 2019;54(4):789-798. (in Russ)
10. Egorov I.V. Artificial Insemination of Sheep: Theory and Practice. Moscow: Federal State Budgetary Scientific Institution "Rosinformagrotech". 2016. 215 p. (in Russ)
11. Zhilyakov AV, Semenova TI. Optimization of ovulation synchronization protocols in ewes. Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2020; 2 (184): 95-100. (in Russ)
12. Zakharov VI. Reproductive function of sheep and methods of its correction. Volgograd: VSTU. 2014. 189 p. (in Russ)
13. Ivanova NV, Sidorkin AP. Modern methods of reproduction management in sheep breeding. Bulletin of animal husbandry. 2019; 4: 45-50. (in Russ)
14. Karpushin A.E. The Effect of Hormonal Synchronization on the Multipregnancy of Ewes. Zootechnics. 2022; 3:18-20. (in Russ)
15. Kiselev S.V. Combined Methods of Stimulating Sexual Function in Sheep. Veterinary Pathology. 2018; 2:54-58. (in Russ)
16. Kovalenko D.V. Physiological Foundations of Sheep Reproduction. Saratov: Saratov State Agrarian University. 2015. 276 p. (in Russ)
17. Kozhevnikov E.P. Use of Pregnant Mare Serum in Sheep Breeding. Actual Problems of Veterinary Medicine and Biotechnology: Collection of Scientific Papers. 2021; 112-115. (in Russ)
18. Korotkevich O.S. Comparative Analysis of the Efficiency of Vaginal Sponges and Implants. Innovations in the Agricultural Sector: Problems and Prospects. 2019; 4(20):89-94. (in Russ)
19. Lebedev S.V. Endocrine Aspects of Sheep Reproduction. Moscow: RUDN University Press. 2017. 168 p. (in Russ)
20. Loginov A.B. Prostaglandins and Their Role in Regulating the Oestrous Cycle. Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2020; 2: 77-80. (in Russ)
21. Makarov V.V. Veterinary Obstetrics and Gynecology. St. Petersburg: Lan'. 2018. 448 p. (in Russ)
22. Manzheev P.V. The Impact of Various Estrus Synchronization Schemes on the Reproductive Function of Ewes. Sheep, Goats, and Wool Production. 2020; 2: 32-35. (in Russ)
23. Nesterov Ya.S. Hormonal Status of Sheep during Estrus Synchronization. Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2018; 1-3: 65-68. (in Russ)
24. Romanov V.A., Lebedko E.G. Efficiency of using prostaglandins to synchronize estrus in Romanov sheep. Agrarian Science. 2018; 5:28-30. (in Russ)
25. Ryabov N.I. Selection and Genetic Aspects of Improving the Reproductive Qualities of Sheep. Dushanbe: Irfon. 2015. 275 p. (in Russ)
26. Samokhin V.T. Internal Non-Communicable Diseases of Sheep. Voronezh: VSTU. 2016. 367 p. (in Russ)
27. Semenov G.A., Tkachev V.I. Reproductive Physiology of Farm Animals. Moscow: Publishing House of Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. 2014. 415 p. (in Russ)
28. Sidorov V.V., Kozlova M.A. The Effect of Hormonal Superovulation on the Morphological and Functional State of the Ovaries and Embryo Quality in Sheep. Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2020; 5: 56-60. (in Russ)
29. Simonov G. A. Feed factors and sheep reproduction. Forage production. 2022; 1: 41-43. (in Russ)
30. Smirnov A. M. Intensification of reproduction in sheep breeding: problems and solutions. Stavropol: AGRUS. 2017. 215 p. (in Russ)
31. Sokolov P. I. Immunological aspects of reproduction. Russian Veterinary Journal. Farm animals. 2020; 2: 14-17.
32. Tikhonov I. V. Genetic markers of sheep fertility. Genetics and animal breeding. 2019; 2: 23-29. (in Russ)
33. Tkachenko O. L., Fomin D. A. Comparative effectiveness of various schemes for synchronizing estrus and superovulation in Romanov sheep. Sheep, goats, wool production. 2021; 2:25-29. (in Russ)
34. Fedorov K.N. The influence of stress factors on the reproductive function of ewes. Agrarian scientific journal. 2021; 3:56-61. (in Russ)
35. Frolov V.P. Pathologies of labor and the postpartum period in sheep under hormonal stimulation. Veterinary science of Kuban. 2018; 6:22-24. (in Russ)
36. Khripkov A.A. Microelements and reproductive health of sheep. Veterinarian. 2017; 4:51-54. (in Russ)

37. Tsygankov V.V. Efficiency of using GnRH analogues in sheep breeding. Bulletin of VIEV. 2019; 85 (4):112-118. (in Russ)
38. Cherepakhin V.I. Modern technologies in sheep breeding. Barnaul: Azbuka. 2020. 294 p. (in Russ)
39. Shevchenko L.I. Morphofunctional state of sheep ovaries during synchronization. Morphology. 2018; 153 (2):178-182. (in Russ)
40. Romanov V.A., Lebedko E.G. Efficiency of prostaglandin use for synchronizing estrus in Romanov sheep. Agrarian Science. 2018; 5:28-30. (in Russ)
41. Baril G., Breton B., Vallet J.C. Manual of the International Embryo Transfer Society: IETS. 2010. P. 185-198.
42. Bartlewski P.M., Baby T.E., Giffin J.L. Reproductive cycles in sheep. Animal Reproduction Science. 2011;124:259-268.
43. Cognie Y., Baril G., Poulin N., Mermillod P. Current status of embryo technologies in sheep and goat. Theriogenology. 2003;59:171-188.
44. D'Alessandro A.G., Martemucci G. Superovulatory response in dairy ewes treated with FSH dissolved in polyvinylpyrrolidone. Italian Journal of Animal Science. 2003;2:243-245.
45. Gonzalez-Bulnes A., Baird D.T., Campbell B.K., et al. Multiple factors affecting the efficiency of multiple ovulation and embryo transfer in sheep and goats. Reproduction, Fertility and Development. 2004;16:421-435.
46. Mapletoft R.J., Bennett-Steward K., Adams G.P. Recent advances in the superovulation in cattle. Reproduction, Nutrition, Development. 2002; 42:601-611.
47. Menchaca A., Vilarino M., Crispo M., et al. New treatment for FSH superovulation induction in ewes. Theriogenology. 2010;74:192-198.
48. Simonetti L., Forcada F., Rivera O.E., et al. Simplified superovulatory treatments in Corriedale ewes. Animal Reproduction Science. 2008;104:227-237.
49. Vilarino M., Rubianes E., Menchaca A. Ovarian responses and FSH profiles in ewes after a single administration of pFSH dissolved in polyvinylpyrrolidone. Reproduction in Domestic Animals. 2011;46:918-924.

Поступила в редакцию / Received: 16.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 18.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ПЕРИОДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ЗАГОТОВКИ СЕМЕНИ, ОТ КОТОРОГО ОНИ БЫЛИ ПОЛУЧЕНЫ

Ахмедага Имаш оглы Абилов¹, Анна Владимировна Устименко², Петр Львович Козменков³,
Хайям Закир оглы Заманов⁴

^{1,2,3}Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»,
Российская Федерация

⁴Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Российская Федерация

¹д-р биол. наук, email: ahmed.abilov@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6236-8634

²аспирант

³канд. биол. наук, orcid.org/0009-0009-7504-348X

⁴канд. с.-х. наук

РЕФЕРАТ

Изучен гематологический профиль телят, рожденных от семени, заготовленного разными способами (разделенное по полу и традиционное), а также изучена динамика гематологических показателей телят разных физиологических периодов развития. Опыт проведен на базе Федерального исследовательского центра животноводства им. академика Л.К. Эрнста и в производственных условиях ООО «Агрофирма Заря» (Нижегородская область) в 2018–2025 гг.

В опыте использованы 24 головы телочек, из них 12 телочек (по 6 голов в группе) разделили в зависимости от способа заготовки семени, еще 12 голов (по 4 головы в группе) разделили в зависимости от возрастного периода (2–6–12 месяцев).

Научная новизна. Впервые проведен комплексный мониторинг гематологических показателей (13 показателей) крови телят разных физиологических периодов развития, в один и тот же сезон года, а также в зависимости от способа заготовки семени, от которого они были рождены.

Установлено, что способ заготовки семени не влияет на гематологический профиль по всем изученным 13 показателям. Сравнительный анализ этих показателей телят различных возрастов выявил статистически значимые различия между группами 2 и 12 месяцев по количеству тромбоцитов, среднему объёму эритроцитов, вариативности их размеров и среднему объёму тромбоцитов ($P < 0,001$). Аналогичные различия установлены и между животными 2- и 6-месячного возраста по показателям эритроцитарных индексов и тромбоцитов.

Ключевые слова: гематология, возраст, телята, традиционное семя, разделенное по полу семя.

Для цитирования: Абилов А. И., Устименко А.В., Козменков П.Л., Заманов Х.З. Гематологические показатели телят разных возрастных периодов в зависимости от способа заготовки семени, от которого они были получены. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:80–84. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.80>

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CALVES OF DIFFERENT AGES DEPENDING ON THE SEMEN PROCUREMENT METHOD

Akhmedaga I. oglu Abilov¹, Anna V. Ustimenko², Petr L. Kozmenkov³, Khayyam Z. oglu Zamanov⁴

^{1,2,3}Federal Research Center for Animal Husbandry – Academician L.K. Ernst, Russian Federation

⁴Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin, Russian Federation

¹Dr. of Biological Sciences, email: ahmed.abilov@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6236-8634

²Postgraduate Student

³Candidate of Biological Sciences, orcid.org/0009-0009-7504-348X

⁴Candidate of Agricultural Sciences

ABSTRACT

The hematological profile of calves born from semen collected using different methods (sexed and traditional semen) was studied, as well as the dynamics of hematological parameters in calves at different physiological stages of development. The experiment was conducted at the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry and Animal Welfare from 2018 to 2025 and at Agrofirma Zarya LLC in the Nizhny Novgorod Region on holstein heifers. The experiment involved 24 heifers, of which 12 heifers (6 heads per group) were divided depending on the method of semen preparation, and another 12 heads (4 heads per group) were divided depending on the age period (2–6–12 months).

Scientific novelty. For the first time, a comprehensive monitoring of hematological parameters (13 parameters) in the blood of calves at different physiological stages of development was conducted, in the same season, and depending on the semen collection method from which they were born.

It was established that the semen collection method does not affect the hematological profile for all 13 studied parameters. A comparative analysis of these parameters in calves of different ages revealed statistically

significant differences between the 2- and 12-month-old groups in platelet count, mean corpuscular volume, variability of erythrocyte size, and mean platelet volume ($P < 0.001$). Similar differences were also found between 2- and 6-month-old animals in erythrocyte indices and platelet counts.

Key words: hematology, age, calves, conventional semen, sexed semen.

For citation: Abilov A. I., Ustimenko A. V., Kozmenkov P. L., Zamanov H. Z. Hematological parameters of calves of different ages depending on the semen procurement method. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4: 80–84. (in Russ) <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.80>

ВВЕДЕНИЕ

Неонатальный период у телят сопровождается интенсивной перестройкой физиологических систем организма, что находит отражение в динамике морфологических и биохимических параметров крови. На данном этапе активируются функции дыхания, пищеварения и терморегуляции, а также происходит формирование иммунных механизмов защиты, обеспечивающих адаптацию к новым условиям среды [1].

Современные сведения о гематологических особенностях телят всё ещё ограничены. Ряд зарубежных работ, выполненных в 1960–1980-х годах, в основном посвящён мясным породам [2, 3], а используемые тогда методы анализа не всегда позволяют корректно сопоставлять полученные результаты с современными исследованиями [4].

У новорождённых телят количество эритроцитов обычно превышает показатели взрослых животных, при этом эритроциты отличаются меньшим объёмом и содержанием гемоглобина. Подобное состояние рассматривается как этап перехода к синтезу взрослой формы гемоглобина (HbA) [1]. Согласно данным Rapoucis N. и соавт. [5], для данной возрастной группы были установлены специфические референсные интервалы гематологических показателей, что подчёркивает важность использования возрастных нормативов при диагностике.

В течение первых недель жизни наблюдается физиологическое уменьшение среднего объёма эритроцита, сопровождающееся увеличением концентрации гемоглобина, которая стабилизируется к третьей неделе. Эти изменения отражают нормальное развитие кроветворной системы и не связаны с проявлениями анемии.

Поступление молозива в первые часы после рождения оказывает выраженное влияние на белковый состав крови. Повышение уровня глобулинов и общего белка свидетельствует о поступлении и последующем метаболизме иммуноглобулинов. Краснов И.П. [6] отмечал зависимость белковых фракций и лейкоцитарной формулы от степени зрелости телёнка. Сходные результаты представлены Mohri M. и соавторами [7], установившими, что в течение первых 24–48 часов концентрация общего белка достигает пиковых значений, после чего постепенно снижается вследствие распада колостральных белков.

По данным ряда исследователей [1, 2], у новорождённых телят фиксируется повышенное количество лейкоцитов, главным образом нейтрофилов, что объясняется реакцией на стресс при рождении и высоким уровнем кортизола. Jain N.C. [8] установил, что по мере снижения концентрации кортизола (к 11–20 суткам жизни) происходит нормализация лейкоцитарного профиля.

Мануйко С.А. [9] также указывает на высокие

стартовые значения лейкоцитов и тромбоцитов в первые 10 суток, а Жуков А.П. и соавторами [10] подчёркивают, что количественные показатели клеточных элементов крови у телят изменяются по мере онтогенетического развития, что следует учитывать при интерпретации лабораторных данных.

В целом, гематологические показатели телят раннего возраста характеризуются значительной индивидуальной изменчивостью, обусловленной возрастом, особенностями кормления и состоянием здоровья. Поэтому оценку функционального состояния кроветворной системы следует проводить с учётом этапа постнатального развития животного.

Цель исследований: определить особенности гематологического профиля телят, полученных от матерей, осеменённых семенем, заготовленным различными методами — разделённым по полу и традиционным, — с учётом возрастных изменений в разные периоды физиологического развития.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе Федерального исследовательского центра животноводства им. академика Л.К. Эрнста и в производственных условиях ООО «Агрофирма Заря» (Нижегородская область) в 2018–2025 гг. За последние пять лет средняя молочная продуктивность дойного стада хозяйства составила свыше 8000 кг молока за 305 дней лактации.

Для эксперимента было отобрано 24 телочки. Первую группу (12 животных) распределили по происхождению — в зависимости от типа семени, использованного при осеменении матерей: разделённого по полу (РПС) и традиционного (ТЗС), по 6 голов в каждой подгруппе. Вторую группу (также 12 особей) сформировали по возрастному принципу: 2, 6 и 12 месяцев (по 4 животных в каждой категории), что позволило проследить динамику показателей на разных этапах роста.

Кровь для анализа отбирали из яремной вены в объёме 10 мл в вакуумные пробирки с ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) в качестве антикоагулянта. В образцах определяли общее количество лейкоцитов и их распределение по видам (лимфоциты, гранулоциты), а также, уровень гемоглобина (Hb), гематокрит, содержание эритроцитов, средний объём и содержание гемоглобина (Hb) в эритроците, среднюю концентрацию гемоглобина (Hb), ширину распределения эритроцитов по объёму, количество и средний объём тромбоцитов. Гематологические исследования выполняли с использованием анализатора MicroCC-20 Plus и реагентов российского производства.

Статистическую обработку результатов проводили при помощи программ Microsoft Office; различия между группами считались достоверными при $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$, а тенденции к достоверности отмечались при $P < 0,1$.

Научная новизна исследования заключается в проведении комплексной оценки гематологических показателей крови телят различных возрастных периодов, полученных от матерей, осеменённых семенем, заготовленным двумя методами — сексированным (РПС) и традиционным (ТЗС). Особенностью эксперимента является одновременное наблюдение за животными, рождёнными в один сезон года, что позволило минимизировать влияние сезонных колебаний на результаты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Сравнительный анализ гематологических показателей (рис. 1, 2) выполнен у телят, полученных от коров, осеменённых семенем, заготовленным разными способами. В зависимости от типа семени животные были объединены в две группы: I — потомство от сексированного семени (РПС) и II — от традиционного (ТЗС).

Результаты анализа показали, что уровни лейкоцитов, лимфоцитов, эритроцитов, гемоглобина и гематокрита у животных обеих групп находились на сходном уровне, при этом колебания показателей не превышали нескольких процентных единиц. Среднее содержание гемоглобина в эритроците и его концентрация достоверных различий между группами не имели.

Тем не менее, по ряду параметров отмечены тенденции к различиям. У телят, рождённых от традиционного семени, зафиксировано увеличение доли лимфоцитов на 4,12% и гранулоцитов на 4,34%, а также возрастание среднего объёма тромбоцитов на 2,4 ед. и их общего количества на $222,7 \times 10^9/\text{л}$ по сравнению с животными, полученными от РПС.

В то же время проводили исследования у телят в независимости от способа заготовки семени, от которого они были рождены. Телята условно были разделены на 3 группы, в зависимости от возраста (рис. 3-4, таблица 1), по 4 головы в каждой группе.

Анализ данных, представленных в таблице 1 и на рисунках 3–4, показал отсутствие выраженных различий между исследуемыми группами по большинству гематологических показателей. Вместе с тем, при сравнении телят в возрасте 2 и 6 месяцев установлены достоверные различия по среднему объёму тромбоцитов и эритроцитов при достоверной разнице.

Наиболее выраженные различия отмечены при сравнении телят 2- и 12-месячного возраста: у старших животных количество тромбоцитов оказалось достоверно ниже ($P < 0,001$). Различия по показателям лейкоцитарного звена и концентрации гемоглобина в эритроцитах наблюдались, но не достигали уровня статистической значимости ($P < 0,1$).

При сравнении I и III возрастных групп выявлены высоко достоверные отличия по среднему объёму эритроцитов и числу тромбоцитов ($P < 0,001$). Для II и III групп статистически значимыми оказались различия по среднему содержанию гемоглобина в эритроците ($P < 0,05$) и количеству тромбоцитов ($P < 0,05$).

С возрастом животных количество тромбоцитов демонстрировало устойчивую тенденцию к снижению, что подтверждается высокой степенью достоверности ($P < 0,001$). Аналогичная динамика отмечена для гранулоцитов: их доля уменьшалась от 68% у телят двух месяцев до 46% к двенадцатимесячному возрасту ($P < 0,1$). В то же время показатели гемоглобина возрастали с 81 до 91 г/л, а также увеличивались доля лимфоцитов, уровень гематокрита и показатель вариабельности размеров эритроцитов.

Возрастные нормативы гематологических показателей телят представлены в ряде исследований (Knowles T.G. et al., 2000; Mohri M. et al., 2007). При этом данные, приведённые различными авторами, отличаются значительной вариабельностью и нередко расходятся с параметрами,

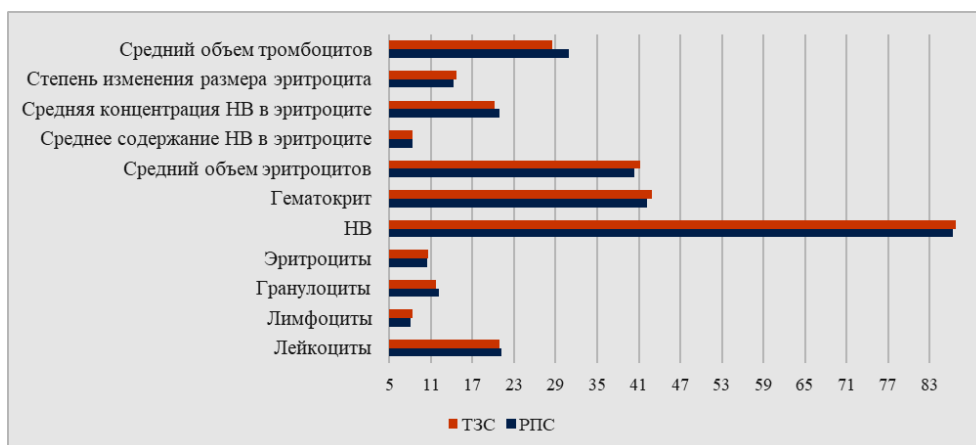


Рисунок 1. Гематологический анализ телят, рожденных от ТЗС и РПС.

Figure 1. Hematological analysis of calves born from TZS and RPS.

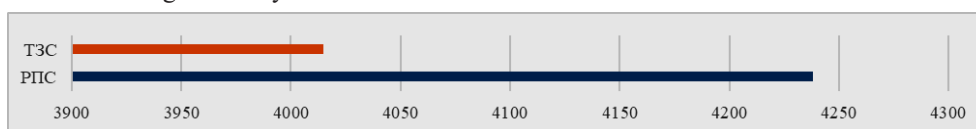


Рисунок 2. Содержание тромбоцитов у телят, рожденных от ТЗС и РПС.

Figure 2. Platelet count in calves born from TZS and RPS.

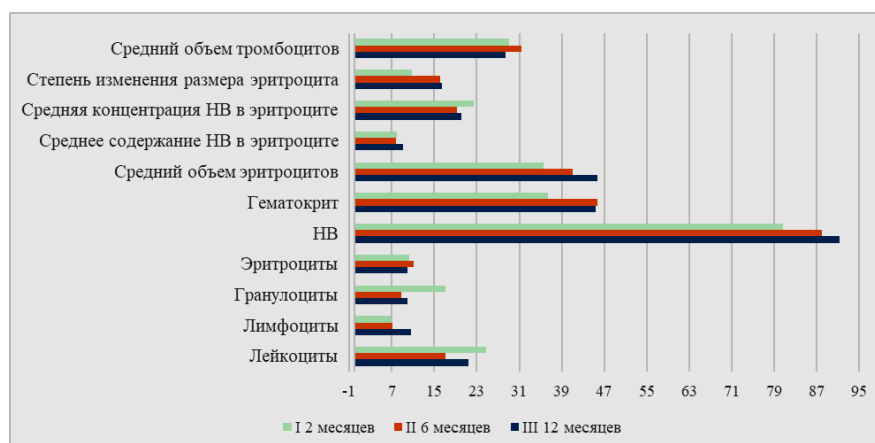


Рисунок 3. Гематологическая характеристика организма телят в зависимости от возраста.
Figure 3. Hematological characteristics of the calves' body depending on age.

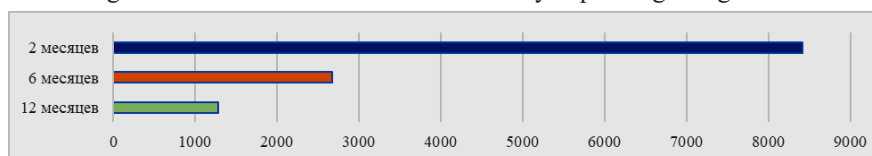


Рисунок 4. Содержание тромбоцитов у телят в зависимости от возраста.
Figure 4. Platelet count in calves depending on age.

Таблица 1. Разница и достоверность гематологических профилей телят между группами в зависимости от возраста.
Table 1. Difference and reliability of hematological profiles of calves between groups depending on age.

Показатели	Ед. изм.	Разница между группами и достоверность					
		I-II		I-III		II-III	
		Значение	P<	Значение	P<	Значение	P<
Лейкоциты	10 ⁹ /л	7,6	P<0,1	3,4	НД	4,3	НД
Лимфоциты	10 ⁹ /л	0,3	НД	3,9	НД	3,6	НД
Гранулоциты	10 ⁹ /л	8,2	P<0,1	7,2	P<0,1	1,0	НД
Эритроциты	10 ¹² /л	0,9	НД	0,3	НД	1,2	НД
НВ	г/л	7,2	НД	10,5	НД	3,3	НД
Гематокрит	%	9,3	НД	9,0	P<0,1	0,4	НД
Средний объем эритроцитов	фл	5,5	P<0,01	10,3	P<0,001	4,8	P<0,1
Среднее содержание НВ в эритроците	pg	0,1	НД	1,3	НД	1,3	P<0,05
Средняя концентрация НВ в эритроците	г/дл	3,2	P<0,1	2,4	НД	0,8	НД
Степень изменения размера эритроцита	%	5,2	P<0,001	5,6	P<0,001	0,4	НД
Тромбоциты	10 ⁹ /л	5746,8	P<0,001	7135,0	P<0,001	1388,3	P<0,05
Средний объем тромбоцитов	фл	2,3	P<0,05	0,8	НД	3,1	НД

установленными для коров (Strous E. et al., 2021). Увеличенное количество тромбоцитов в первые месяцы после рождения теленка, по-видимому, связано с процессами физиологической адаптации организма к новым условиям. Механизмы возникновения устойчивого тромбоцитоза у молодняка до конца не изучены; аналогичные возрастные особенности отмечаются и у новорожденных детей (Sola-Visner M., 2012).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования показали, что

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

CONFLICT OF INTEREST

All authors contributed equally to the preparation of this publication. The authors confirm that they have no conflicts of financial or non-financial interest related to the writing of this article.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Knowles T.G., Edwards J.E., Bazeley K.J., Brown S.N., Butterworth A., Warriss P.D. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Veterinary Record*. 2000;147(21):593-598. doi:10.1136/vr.147.21.593
2. Raleigh R.J., Wallace J.D. The influence of iron and copper on hematologic values and on body weight of range calves. *American Journal of Veterinary Research*. 1962;23:296-299.
3. Egli C.P., Blum J.W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling simmental calves held in a cow-calf operation // *Journal of Veterinary Medicine Series A*. 1998;45(1-10): 99-118. doi:10.1111/j.1439-0442.1998.tb00806.x
4. Tennant B., Harrold D., Reina-Guerra M., Kendrick J.W., Laben R.C. Hematology of the neonatal calf: erythrocyte and leukocyte values of normal calves. *Cornell Veterinarian*. 1974;64(4):516-532.
5. Panousis N., Siachos N., Kitkas G., Kalaitzakis E., Kritsepi-Konstantinou M., Valergakis G. E. Hematology reference intervals for neonatal Holstein calves. *Research in veterinary science*. 2018;118:1-10. doi:10.1016/j.rvsc.2018.01.002
6. Краснов И.П. Клинико-гематологические показатели новорожденных телят в норме, при некоторых заболеваниях и зависимость их от уровня зрелости организма: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.01. Краснов Иван Павлович. Москва. 1975. 16 с.
7. Mohri M., Sharifi K., Eidi S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in veterinary science*. 2007;83(1):30-39. doi:10.1016/j.rvsc.2006.10.017
8. Jain N.C. Schalm's veterinary hematology. UC Davis School of Veterinary Medicine. Davis. 1986;4:1221 pp.
9. Мануйко С.А. Возрастные изменения гематологических показателей телят. Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства: Матер. междунар. науч.-практ. конф. Витебск: ВГАВМ. 2003. С. 83-84.
10. Жуков А.П., Шарафутдинова Е.Б., Датский А.П., Жамбулов М.М. Возрастные изменения интегральных гематологических индексов у крупного рогатого скота. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016;4:213-216.

REFERENCES

1. Knowles T.G., Edwards J.E., Bazeley K.J., Brown S.N., Butterworth A., Warriss P.D. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Veterinary Record*. 2000;147(21):593-598. doi:10.1136/vr.147.21.593
2. Raleigh R.J., Wallace J.D. The influence of iron and copper on hematologic values and on body weight of range calves. *American Journal of Veterinary Research*. 1962;23:296-299.
3. Egli C.P., Blum J.W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling simmental calves held in a cow-calf operation // *Journal of Veterinary Medicine Series A*. 1998;45(1-10): 99-118. doi:10.1111/j.1439-0442.1998.tb00806.x
4. Tennant B., Harrold D., Reina-Guerra M., Kendrick J.W., Laben R.C. Hematology of the neonatal calf: erythrocyte and leukocyte values of normal calves. *Cornell Veterinarian*. 1974;64(4):516-532.
5. Panousis N., Siachos N., Kitkas G., Kalaitzakis E., Kritsepi-Konstantinou M., Valergakis G. E. Hematology reference intervals for neonatal Holstein calves. *Research in veterinary science*. 2018;118:1-10. doi:10.1016/j.rvsc.2018.01.002
6. Krasnov I.P. Clinical and hematological indices of newborn calves in normal conditions, in some diseases and their dependence on the level of maturity of the organism: Abstract of Cand. Veterinary Sciences dissertation: 16.00.01. Krasnov Ivan Pavlovich. Moscow. 1975. 16 p. (in Russ)
7. Mohri M., Sharifi K., Eidi S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in veterinary science*. 2007;83(1):30-39. doi:10.1016/j.rvsc.2006.10.017
8. Jain N.C. Schalm's veterinary hematology. UC Davis School of Veterinary Medicine. Davis. 1986;4:1221 pp.
9. Manuiko S.A. Age-related changes in hematological parameters of calves. Problems of hygiene of farm animals under conditions of intensive animal husbandry: Proc. int. scientific-practical. conf. Vitebsk: VGAVM. 2003. pp. 83-84. (in Russ)
10. Zhukov A.P., Sharafutdinova E.B., Datskiy A.P., Zhambulov M.M. Age-related changes in integral hematological indices in cattle. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2016; 4:213-216. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 14.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 16.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ ГЕНА РЕЦЕПТОРА ПРОГЕСТЕРОНА (PGR) В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Наталья Юрьевна Сафина^{1✉}, Екатерина Николаевна Муханина², Эльза Равилевна Гайнутдинова³

^{1 2 3}Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ КазНЦ РАН,
Российская Федерация

¹канд. биол. наук, e-mail: natysafina@gmail.com, orcid.org/0000-0003-1184-3188

²канд. биол. наук, orcid.org/0000-0001-9299-2104

³аспирант, orcid.org/0000-0002-2970-1500

РЕФЕРАТ

Интенсификация молочного скотоводства, сопровождающаяся снижением воспроизводительных функций, требует внедрения современных методов генетической селекции. Одним из перспективных направлений является MAS-селекция с использованием генов-кандидатов, ассоциированных с репродуктивными признаками. В качестве такого кандидата рассматривается ген рецептора прогестерона (PGR), играющий ключевую роль в регуляции овуляции, имплантации эмбриона и поддержании беременности. Целью данного исследования явился анализ полиморфизма T81637C (rs41614030) гена PGR в популяции крупного рогатого скота Республики Татарстан. Исследование проведено на двух группах скота: 297 корова голштинской породы и 67 быков-производителей. Генотипирование выполнено методом ПЦР-ПДРФ с рестрикцией эндонуклеазой EcoR V. Установлено, что популяция коров характеризуется значимым отклонением от равновесия Харди-Вайнберга ($\chi^2 = 8,52$; $p < 0,05$) с избытком гетерозигот (СТ = 57,3%) и повышенной частотой аллеля С (0,572). В отличие от этого, популяция быков находилась в состоянии генетического равновесия ($\chi^2 = 0,38$) с распределением аллелей (С = 0,493; Т = 0,507) и генотипов (СТ = 53,7%; СС = 22,4%; ТТ = 23,9%). Полученные значения индекса фиксации (Fis = -0,169 для коров и -0,075 для быков) свидетельствуют об эффективной племенной работе без инбредной депрессии. Информативность полиморфизма (PIC = 0,370-0,375) характеризует маркер как умеренно информативный. Проведенный сравнительный анализ с данными других исследований подтвердил универсальный характер распределения генотипов по схеме СТ > СС > ТТ в различных популяциях голштинского скота. Результаты работы демонстрируют перспективность использования полиморфизма T81637C гена PGR в программах геномной селекции для улучшения репродуктивных качеств молочного скота.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, ген рецептора прогестерона, PGR, аллель, биоразнообразие.

Для цитирования: Сафина Н.Ю., Муханина Е.Н., Гайнутдинова Э.Р. Генетические варианты рецептора прогестерона (PGR) в популяции крупного рогатого скота Республики Татарстан. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:85-88. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.85>

GENETIC VARIANTS OF THE PROGESTERONE RECEPTOR GENE (PGR) IN A CATTLE POPULATION OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Natalia Yu Safina^{1✉}, Ekaterina N Mukhanina², Elza R Gaynudinova³

^{1 2 3}Tatar Scientific Research Institute of Agriculture FRC "Kazan Scientific Center of Russia Academy of Sciences", Russian Federation, Kazan

¹Candidate of Biological Science, e-mail: natysafina@gmail.com, orcid.org/0000-0003-1184-3188

²Candidate of Biological Science, orcid.org/0000-0001-9299-2104

³Postgraduate Student, orcid.org/0000-0002-2970-1500

ABSTRACT

The intensification of dairy cattle farming, accompanied by a decline in reproductive functions, requires the implementation of modern genetic selection methods. One promising direction is marker-assisted selection (MAS) using candidate genes associated with reproductive traits. The progesterone receptor gene (PGR), which plays a key role in regulating ovulation, embryo implantation, and pregnancy maintenance, is considered as such a candidate. The aim of this study was to analyze the T81637C (rs41614030) polymorphism of the PGR gene in the cattle population of the Republic of Tatarstan. The study was conducted on two cattle groups: 297 Holstein cows and 67 sires. Genotyping was performed using the PCR-RFLP method with restriction by EcoRV endonuclease. It was found that the cow population is characterized by a significant deviation from the Hardy-Weinberg equilibrium ($\chi^2 = 8.52$; $p < 0.05$) with an excess of heterozygotes (CT = 57.3%) and an increased frequency of the C allele (0.572). In contrast, the bull population was in a state of genetic equilibrium ($\chi^2 = 0.38$) with a distribution of alleles (C = 0.493; T = 0.507) and genotypes (CT = 53.7%; CC = 22.4%; TT = 23.9%). The obtained fixation index values (Fis = -0.169 for cows and -0.075 for bulls) indicate effective breeding work without inbreeding depression. The polymorphism informativeness (PIC = 0.370-0.375) characterizes the marker as moderately informative. A comparative analysis with data from other studies confirmed the universal nature of the genotype distribution according to the CT > CC > TT scheme in various Holstein cattle populations. The results demonstrate the prospects of using the T81637C polymorphism of

the PGR gene in genomic selection programs to improve the reproductive qualities of dairy cattle.

Key words: cattle, progesterone receptor gene, PGR, allele, biodiversity.

For citation: Safina N.Yu., Mukhanina E.N., Gainutdinova E.R. Genetic variants of the progesterone receptor (PGR) in the cattle population of the Republic of Tatarstan. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:85-88. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.85>

ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация молочного скотоводства, направленная на рост продуктивности, сопровождается снижением фертильности, увеличением абортных, ухудшением качества спермы и сокращением продуктивного долголетия коров, при этом традиционная селекция по воспроизводительным качествам малоэффективна из-за их сильной зависимости от внешних факторов и низкой наследуемости. Современные методы молекулярной генетики позволяют преодолеть эти ограничения путем идентификации генов и маркеров, ассоциированных с хозяйственно-ценными признаками [1]. Это делает возможным включение MAS-селекции в программы разведения – отбор по генотипу, который исключает влияние случайных средовых факторов, позволяет проводить оценку на ранних стадиях развития организма и для признаков, ограниченных полом, существенно повышая эффективность и скорость селекционного процесса [2].

Ген прогестерона у крупного рогатого скота традиционно рассматривается через призму гена рецептора прогестерона (PGR), который играет ключевую роль в инициации овуляции и поддержании беременности, а также имплантации и развитии эмбриона. Полиморфизмы этого гена связаны с различиями в фертильности у коров. Ассоциации SNPs гена прогестеронового рецептора выявляются с такими показателями, как количество яйцеклеток, степень оплодотворения, способность эмбрионов выживать, что имеет значение для селекционных программ крупного рогатого скота с целью повышения репродуктивной эффективности [3, 4].

Полиморфизм T81637C расположен в интроне 4 гена рецептора прогестерона (PGR) крупного рогатого скота, представляет собой нуклеотидную замену-переход, где в позиции 81637 внутри интрона 4 происходит транзиция тимина (Т) на цитозин (С). Эта мутация Т→С, исследованная W.C. Yang и др. (2011), связывается авторами с вариациями в репродуктивных показателях, в частности, с суперовуляторным ответом и качеством эмбрионов у китайских голштинских коров, что делает SNP (rs41614030) важным маркером для генетического отбора и селекции [4].

Целью нашего исследования являлось определение генетических вариантов полиморфизма T81637C гена рецептора прогестерона (PGR) в популяции крупного рогатого скота Республики Татарстан.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований послужил генетический материал (пробы крови) 2-х популяций крупного рогатого скота: 297 гол. коров голштинской породы СХПК «ПЗ им. Ленина» Атининского района и 67 гол. быков-производителей (12 зарубежной и 55 отечественной селекции) ГПП «Элита» Высокогорского района. ДНК из полу-

ченных образцов выделяли коммерческим набором «GM Blood Q» (Sesana, Россия), согласно инструкции, прилагаемой изготовителем. Изучаемый полиморфизм (rs41614030) T81637C гена рецептора прогестерона (PGR) выявляли методом полимеразной цепной реакции с последующей рестрикцией образовавшихся фрагментов цепи ДНК (ПЦР-ПДРФ). Для амплификации и детекции использовалось оборудование «Thermal Cycler T100» и «GelDoc Go» с ПО «Image Lab Touch» V. 3.0 (BOI RAD, США). Праймеры для ПЦР, разработанные W.C. Yang и др. (2011), были синтезированы по заданной последовательности F: 5'-CCC ATC CCT TAG CAT CTT CC-3' и R: 5'-TTA CCA ACG CTG ACC CGA AG-3' (Евроген, Россия) [4]. Гидролитическое разделение проводили рестриктазой EcoR V, имеющей сайт узнавания GAT↑ATC/CTA↓TAG (СибЭнзим, Россия), при температуре 37 °С, в течение 16 ч. Электрофорез выполнялся в горизонтальной камере (Helicon, Россия) при напряженности электрического поля в 20 В/см в течение 20–30 мин.

Распределение генотипов определяли как долю особей с определенным генотипом от общего размера выборки. Частоты аллелей рассчитывали по методу Е.К. Меркурьевой (1977). Соответствие распределения генотипов равновесию Харди-Вайнберга оценивали с помощью критерия χ^2 . Для оценки генетического биоразнообразия использовали меру информативности полиморфизма (PIC) и индекс фиксации (Fis).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для каждого генотипа гена PGR в ходе ДНК-тестирования по сочетаемости пар оснований (п.о.) были определены характерные генетические профили. На рисунке 1 представлена электрофореграмма, отображающая результат разделения продуктов ПЦР-ПДРФ по гену PGR (T81637C) в агарозном геле. Визуализация позволяет четко идентифицировать три возможных генотипа по полиморфизму С/Т, которые проявляются в виде специфических паттернов ДНК-фрагментов.

Гомозиготный генотип СС характеризуется наличием двух фрагментов, соответствующих длине 398 и 117 п.о. Это результат того, что аллель С создает сайт для рестрикции, который расщепляет исходный ПЦР-продукт (515 п.о.) на две части.

Гетерозиготный генотип СТ проявляется в виде трех фрагментов: исходного, нерасщепленного (515 п.о.), и двух расщепленных – 398 и 117 п.о. Такая картина наблюдается потому, что у гетерозиготы присутствуют оба аллеля: аллель Т, не содержащий сайта рестрикции (продуцирует полосу 515 п.о.), и аллель С, который расщепляется.

Гомозиготный генотип ТТ идентифицируется по наличию единственного фрагмента размером 515 п.о. Это свидетельствует об отсутствии рестрикционного сайта в обоих аллелях, в результате чего исходный ПЦР-продукт остается целым.

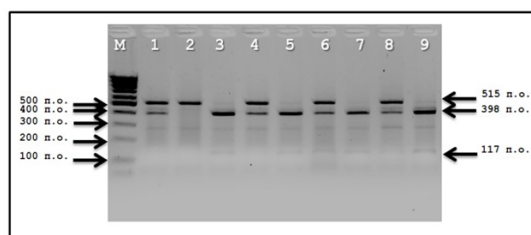


Рисунок 1. Электрофореграмма разделения продуктов ПЦР-ПДРФ гена PGR в агарозном геле (М – marker, 1, 4, 6, 8 – СТ, 2 – ТТ, 3, 5, 7, 9 – СС).

Figure 1. Electropherogram of PCR-RFLP products separation of PGR gene in agarose gel (M – marker, 1, 4, 6, 8 – CT, 2 – TT, 3, 5, 7, 9 – CC).

Таблица 1. Популяционно-генетический анализ поголовья коров и быков по гену PGR.

Table 1. Population-genetic analysis of cattle (cows and bulls) by the PGR gene.

Ген	N	Генотип						Аллель		χ^2	Fis	PIC
		n	%	n	%	n	%					
Коровы	297	CC		CT		TT		C	T	8,52	-0,169	0,370
		85	28,6	170	57,3	42	14,1					
		97	32,8	145	48,9	55	18,3					
Быки	67	CC		CT		TT		C	T	0,38	-0,075	0,375
		15	22,4	36	53,7	16	23,9					
		16	24,3	34	49,9	17	25,8					

Проведенный популяционно-генетический анализ (табл. 1) выявил особенности распределения аллелей и генотипов по локусу PGR (C/T) в двух группах животных. В группе коров (N=297) наблюдаемые частоты генотипов распределились следующим образом: гомозиготный генотип СС встречался с частотой 28,6%, гетерозиготный СТ – 57,3%, а гомозиготный ТТ – 14,1%.

Были зафиксированы следующие частоты аллелей: С – 0,572 и Т – 0,428. При этом распределение генотипов (32,8% СС, 48,9% СТ, 18,3% ТТ) не соответствовало ожидаемому по закону Харди-Вайнберга. Статистический анализ показал, что данное отклонение является значимым ($p < 0,05$) и свидетельствует о смещении в сторону увеличения гомозиготности. На это же указывает и отрицательное значение индекса фиксации ($Fis = -0,169$), которое, хотя и свидетельствует об избытке гетерозигот на 16,9%, не является статистически значимым в рамках принятого уровня доверия.

В группе быков (N=67) наблюдаемые частоты генотипов СС (22,4%), СТ (53,7%) и ТТ (23,9%) демонстрировали близкое совпадение с ожидаемыми значениями (24,3%, 49,9% и 25,8% соответственно). Частоты аллелей С и Т были почти идентичны (0,493 и 0,507). Низкое значение критерия χ^2 (0,38) и близкий к нулю индекс фиксации ($Fis = -0,075$) однозначно подтверждают, что данная популяция находится в состоянии генетического равновесия по анализируемому локусу гена PGR.

Значения информативности полиморфизма (PIC), составившие 0,370 и 0,375 для коров и быков соответственно, характеризуют маркер PGR (C/T) как умеренно информативный и пригодный для дальнейших генетических исследований.

По итогам мониторинга генетического полиморфизма гена PGR (C/T) в разных популяциях голштинского скота было установлено, что во всех исследованиях наблюдается схожая с нашими данными картина генетической структуры. Согласно данным исследования W.C. Yang и др. (2011), для локуса T81637C гена PGR у китайских

голландских коров было выявлено три генотипа: СС – 27,5%, СТ – 53,2% и ТТ – 19,3%. Аллель С встречался с частотой 0,541, а аллель Т – 0,459 [4]. Из данных А. Keskin и др. (2015), полученных в эксперименте на турецком скоте, следует, что у коров с нормальной фертильностью частота аллеля С гена PGR составила 0,696, в то время как у животных со сниженной репродуктивной способностью этот показатель был ниже – 0,636. При этом в первой группе особей генотип СС встречался с частотой 43,1%, а генотип ТТ лишь в 4,0% случаев, тогда как во второй доля генотипа СС составляла 40,0%, а генотипа ТТ – 12,7% [5]. В работе Е.В. Machulskaya с соавторами (2018) анализ российских быков-производителей голштинской породы выявил частоты генотипов гена PGR: СС – 21%, СТ – 59%, ТТ – 20%, при частотах аллелей Т – 0,490 и С – 0,510 [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, исследование полиморфизма T81637C гена PGR выявило различия в генетической структуре изученных групп голштинского скота. Основное поголовье коров характеризуется значимым отклонением от равновесия Харди-Вайнберга с избытком гетерозигот (57,3%) и повышенной частотой аллеля С (0,572), тогда как группа быков-производителей сохраняет генетическое равновесие. Полученные данные отражают различную селекционную историю изучаемых групп. Отрицательные значения индекса фиксации свидетельствуют об отсутствии инбредной депрессии, а умеренно высокий уровень полиморфизма (PIC = 0,370-0,375) подтверждает перспективность использования маркера T81637C гена PGR в программах селекции.

В результате сравнительной оценки наших и мировых исследований полиморфизма T81637C гена PGR наблюдается устойчивая закономерность в распределении генотипов: СТ > СС > ТТ. Подводя итог, можно констатировать, что гетерозиготный генотип СТ является преобладающим в изученных популяциях голштинского ско-

та, демонстрируя стабильный характер распределения данного генетического маркера.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Сафина Н.Ю., Сафиуллина А.Р., Юльметьева Ю.Р., Шакиров Ш.К., Зиннатова Ф.Ф., Зиннатов Ф.Ф., Ахметов Т.М. Влияние полиморфизма генов пролактина и каппа-казеина на показатели молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017;4:128-132.
2. Гайнутдинова Э.Р., Сафина Н.Ю., Шакиров Ш.К. Совместимость молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров-первотелок голштинской породы. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020;15, 2(58): 5-9.
3. Driver A.M., Huang W., Gajic S., Monson R. L., Rosa G. J. M., and Khatib H. Short communication: Effects of the progesterone receptor variants on fertility traits in cattle. J. Dairy Sci. 2009; 92:4082-4085. DOI 10.3168/jds.2009-2013
4. Yang W.C., Tang K.Q., Li S.J. and Yang L.G. Association Analysis Between Variants in Bovine Progesterone Receptor Gene and Superovulation Traits in Chinese Holstein Cows. Reprod Dom Anim. 2011;46: 1029-1034. DOI 10.1111/j.1439-0531.2011.01780.x
5. Keskin A., Öner Y., Yilmazbaş-Mecitoğlu G. Distributions of CYP19, ER α and PGR Allele Frequencies between Fertile and Subfertile Holstein-Friesian Heifers. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2015; 21(6): 893-898. DOI 10.9775/kvfd.2015.13827
6. Machulska E.V., Kovalyuk N.V., Satsuk V.F. and Shakhnazarova Yu.Yu. Effect of the PGR Genotype on Economically Valuable Traits in Animals of the Holstein Breed. Russian Agricultural Sciences. 2018; 44(6): 563-565.

REFERENCES

1. Safina N., Safiullina A.R., Yulmetieva Yu.R., Shakirov Sh.K., Zinnatova F.F., Zinnatov F.F., Akhmetov T.M. Influence of prolactin and kappa-casein gene polymorphisms on milk production indicators in first-calf Holstein cows. Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2017;4:128-132.
2. Gaynutdinova E., Safina N., Shakirov Sh. Compatibility of dairy productivity and reproductive capacity of Holstein breed cows. Vestnik of Kazan State Agrarian University. 2020;15,2(58):5-9.
3. Driver A.M., Huang W., Gajic S., Monson R. L., Rosa G. J. M., and Khatib H. Short communication: Effects of the progesterone receptor variants on fertility traits in cattle. J. Dairy Sci. 2009;92:4082-4085. DOI 10.3168/jds.2009-2013,
4. Yang W.C., Tang K.Q., Li S.J. and Yang L.G. Association Analysis Between Variants in Bovine Progesterone Receptor Gene and Superovulation Traits in Chinese Holstein Cows. Reprod Dom Anim. 2011;46:1029-1034. DOI 10.1111/j.1439-0531.2011.01780.x
5. Keskin A., Öner Y., Yilmazbaş-Mecitoğlu G. Distributions of CYP19, ER α and PGR Allele Frequencies between Fertile and Subfertile Holstein-Friesian Heifers. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2015;21(6):893-898. DOI 10.9775/kvfd.2015.13827
6. Machulska E.V., Kovalyuk N.V., Satsuk V.F. and Shakhnazarova Yu.Yu. Effect of the PGR Genotype on Economically Valuable Traits in Animals of the Holstein Breed. Russian Agricultural Sciences. 2018;44(6):563-565.

Поступила в редакцию / Received: 17.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 18.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ПРОТОКОЛ КРИОКОНСЕРВАЦИИ СПЕРМЫ КОЗЛОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТЕВЛОВЫХ КЛЕТОК ИЗ ЖИРОВОЙ ТКАНИ И КОСТНОГО МОЗГА

А.И. Кавунова¹, Ангелина Олеговна Беликова², Елена Александровна Корочкина^{3✉}

^{1,2,3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹ соискатель кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, orcid.org/0009-0000-1088-4864

² ассистент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, orcid.org/0009-0006-9173-6129

³ д-р ветеринар. наук, email: e.kora@mail.ru, SPIN-код: 8620-0458, orcid.org/0000-0002-7011-4594

РЕФЕРАТ

Настоящее исследование направлено на разработку и оценку нового подхода к криоконсервации спермы козлов-производителей с целью повышения эффективности сохранения их ценного генетического материала. Актуальность работы обусловлена растущим спросом на козье молоко и необходимостью импортозамещения в селекции, что требует создания отечественных банков спермы высокого качества. Поскольку сперма козлов плохо переносит заморозку, а доступность зарубежных криопротекторов ограничена, цель исследования заключается в изучении эффективности мезенхимальных стволовых клеток (МСК), выделенных из жировой ткани (ЖТ) и костного мозга (КМ), в качестве биологически активного компонента криозащитной среды на основе разбавителя OptiXcell. В эксперименте использовали сперму козлов зааненской и альпийской пород. После выделения и культивирования МСК из жировой ткани и костного мозга животных сформировали три группы: контроль (сперма + OptiXcell) и две опытные (сперма + OptiXcell + МСК КМ или МСК ЖТ). Качество спермы оценивали на пяти этапах: после получения, охлаждения, сразу после оттаивания и через 2 и 4 часа инкубации, анализируя подвижность, жизнеспособность и морфологию сперматозоидов. Результаты дисперсионного анализа показали статистически достоверное положительное влияние добавления МСК на ключевые параметры. В опытных группах сохранялся значительно более высокий процент прогрессивно подвижных сперматозоидов и регистрировалось меньшее количество неподвижных клеток и клеток с дефектами шейки по сравнению с контролем. При этом МСК из жировой ткани продемонстрировали тенденцию к несколько лучшим результатам в поддержании подвижности и снижении структурных повреждений, чем клетки костного мозга, особенно в отдаленные сроки после оттаивания. Таким образом, исследование доказывает, что использование аутологичных МСК в составе криопротекторной среды существенно повышает постразмораживающее качество спермы козлов. Полученные данные открывают перспективу для создания эффективных отечественных сред для криоконсервации, что имеет важное значение для развития животноводства и реализации программ генетического улучшения поголовья в условиях современных экономических реалий.

Ключевые слова: мезенхимальные стволовые клетки, криоконсервация, сперма козлов, разбавитель, жировая ткань, костный мозг, репродуктивные технологии.

Для цитирования: Кавунова А.И., Беликова А.О., Корочкина Е.А. Протокол криоконсервации спермы козлов-производителей при использовании мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани и костного мозга. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:89-93. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.89>

PROTOCOL FOR CRYOPRESERVATION OF GOAT SPERM USING MESENCHYMAL STEM CELLS FROM ADIPOSE TISSUE AND BONE MARROW

A.I. Kavunova¹, Angelina O. Belikova², Elena A. Korochkina^{3✉}

^{1,2,3} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹ PhD Candidate, Department of Genetic and Reproductive Biotechnology, orcid.org/0009-0000-1088-4864

² Assistant Lecturer, Department of Genetic and Reproductive Biotechnology, orcid.org/0009-0006-9173-6129

³ Dr. of Veterinary Sciences, prof., email: e.kora@mail.ru, SPIN-код: 8620-0458, orcid.org/0000-0002-7011-4594

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate a new approach to cryopreservation of goat semen to improve the efficiency of preserving their valuable genetic material. The relevance of this work is driven by the growing demand for goat milk and the need for import substitution in breeding, which necessitates the creation of high-quality domestic sperm banks. Since goat semen does not tolerate freezing well and the availability of foreign cryoprotectants is limited, the aim of the study was to evaluate the effectiveness of mesenchymal stem cells (MSCs) isolated from adipose tissue (AT) and bone marrow (BM) as a biologically active component of a cryoprotective medium based on OptiXcell extender. Semen from Saanen and Alpine goats was used in the experiment. After isolation and cultivation of MSCs from adipose tissue and bone marrow, three groups were formed: control (sperm + OptiXcell) and two experimental groups (sperm + OptiXcell + BM MSCs or AT MSCs). Sperm quality was assessed at five stages: after collection, cooling, immediately after thawing, and after 2 and 4 hours of incubation, analyzing sperm motility, viability, and morphology. Analysis of variance

(ANOVA) results revealed a statistically significant positive effect of MSC addition on key parameters. The experimental groups retained a significantly higher percentage of progressively motile sperm and recorded fewer immobile cells and cells with cervical defects compared to the control group. Furthermore, adipose-derived MSCs tended to perform somewhat better in maintaining motility and reducing structural damage than bone marrow-derived cells, especially at late stages after thawing. Thus, the study demonstrates that the use of autologous MSCs in a cryoprotective medium significantly improves the post-thawing quality of goat sperm. The obtained data opens up the prospect of creating effective domestic cryopreservation environments, which is of great importance for the development of livestock farming and the implementation of genetic improvement programs in the current economic environment.

Key words: mesenchymal stem cells, cryopreservation, goat sperm, extender, adipose tissue, bone marrow, reproductive technologies.

For citation: Kavunova A.I., Belikova A.O., Korochkina E.A. Protocol for cryopreservation of goat sperm using mesenchymal stem cells from adipose tissue and bone marrow. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4:89-93. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.89>

ВВЕДЕНИЕ

Согласно данным различных источников, отмечается ежегодный рост потребления козьего молока и продуктов его переработки [10]. Это объясняется тем, что по сравнению с коровьим молоком, козье является более питательным и полезным из-за содержания различных триглицеридов, отличается высоким содержанием белка, витаминов, минералов и легче усваивается организмом человека [7]. В связи с ростом потребности возникает вопрос об увеличении поголовья молочных коз для производства необходимого объема сырья. Однако на территории Российской Федерации генофонд коз недостаточно сформирован из-за медленного развития отрасли, что вынуждает животноводов завозить ценных производителей из-за рубежа [9]. Наиболее популярной породой в молочном козоводстве является зааненская, селекция которой активно развивается во многих странах [3]. Для разведения и увеличения численности потомства с высокими селекционными показателями в России необходимо создание качественного банка спермы ценных козлов-производителей.

Для сохранения полученного биологического материала чаще всего прибегают к криоконсервации, которая позволяет сохранить жизнеспособность отобранных образцов на длительный срок. Этот метод применяется и изучается в репродукции человека, а также разрабатывается в области рыбного и сельского хозяйства [8, 9, 11].

На сегодняшний день существуют различные криопротекторы для кратковременной и длительной заморозки спермы животных, в том числе козлов. Такие среды используются в разных странах. Однако в текущих условиях доставка многих из них в Россию невозможна [1]. Учитывая, что эякулят козлов поддается криоконсервации с особым трудом (возможно, из-за выраженных липидных изменений в плазматической мембране [5]), к процессу заготовки и заморозки такого материала следует относиться с особым вниманием.

В связи с этим, целью настоящей работы является разработка протокола криоконсервации спермы козлов-производителей при использовании мезенхимальных стволовых клеток (МСК) из жировой ткани и костного мозга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования эффективности протокола

была получена сперма от половозрелых козлов альпийской и зааненской пород в возрасте 1,5–2 лет ($n=10$) с помощью искусственной вагины модели IMV (Франция).

При оценке спермы использовали стандартные тесты. Оценку концентрации и подвижности сперматозоидов проводили с использованием камеры Маклера (увеличение 10×10). При оценке подвижности учитывали количество прогрессивно подвижных, непрогрессивно подвижных и неподвижных сперматозоидов. Морфологию сперматозоидов оценивали согласно критериям Крюгера [2]. В качестве красителя использовали набор SpermBlue (Microptic) с предварительной фиксацией мазков (фиксатор: 10 минут, краситель: 18 минут) и последующей микроскопией (увеличение с использованием объектива 100×10 , иммерсионное масло). Оценку жизнеспособности проводили по методике BrightVital (Microptic). При этом исследовали 200 сперматозоидов в каждом образце (мертвые клетки окрашивались в розовый цвет, живые – в белый). Нигрозин служил фоновым пятном для обеспечения контраста. Криоконсервацию спермы козлов-производителей проводили в соответствии с протоколами, описанными в работах Корочкиной Е.А. с соавт. [5, 6]. Оттаивание спермы проводили в условиях водяной бани (температура $37\text{ }^{\circ}\text{C}$) с погружением соломинок на 30 секунд [5, 6].

Жировую ткань (ЖТ) и костный мозг (КМ) получали после убоя козлов. ЖТ измельчали с помощью микроножниц, инкубировали в течение 45 мин при $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ с раствором коллагеназы (тип 2) (ПанЭко, Россия), затем центрифугировали. Полученный осадок ресуспендировали в среде α MEM. Для выделения клеток из фрагментов ребер с помощью медицинского шприца под напором вымывали клетки костного мозга раствором PBS, взвесь клеток переносили в пробирку и осаждали центрифугированием.

Клетки, выделенные из ЖТ и КМ, разводили средой α MEM, добавляли 10% фетальной бычьей сыворотки (FBS), 100 ед/мл пенициллина и 100 мкг/мл стрептомицина и высевали в культуральные флаконы (SPL LifeSciences, Корея). Культивирование проводили при температуре $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ и 5% CO_2 . Через 24 ч среду заменяли и культивировали до достижения 80–90% конфлюэнтного монослоя. Затем клетки субкультивировали, ис-

пользуя 0,05%-ный раствор трипсина в растворе Версена (ПанЭко, Россия). На 2-м пассаже клетки криоконсервировали при -196°C .

Выбор количественного соотношения клеток был основан на результатах ранее проведенных исследований [4]. После взятия спермы, ее оценки и удаления семенной плазмы формировали три группы ($n=10$ в каждой): контрольная (сперматозоиды 7×10^{10} кл/мл + разбавитель OptiXcell (IMV, Франция), общий объем 100 мкл, pH – 6,57), первая опытная (сперматозоиды 7×10^{10} кл/мл + разбавитель OptiXcell (IMV, Франция) + МСК КМ 2×10^8 кл/мл, pH – 6,24), вторая опытная (сперматозоиды 7×10^{10} кл/мл + разбавитель OptiXcell (IMV, Франция) + МСК ЖТ 2×10^8 кл/мл, pH – 6,40). После проведенной предподготовки (разбавление, охлаждение, упаковка) исследуемые образцы замораживали. Оценку качества спермы проводили в пять этапов: получение, охлаждение, оттаивание (0 ч) и инкубация спермы при температуре 38°C : через 2 и 4 часа. Исследования проводили в двух повторностях.

Для тестирования гипотез о связи состава разбавителя с показателями спермы использовали двухфакторный ANOVA, учитывающий определяемый параметр, состав разбавителя и эффект этапа. Порог статистической значимости был установлен на уровне $p < 0,05$. Визуализацию результатов проводили с помощью пакета «ggplot2» [12] на языке R в среде разработки RStudio (v. 2025.05.1+513).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате дисперсионного анализа была установлена статистически достоверная зависимость между составом разбавителя и концентрацией прогрессивно подвижных ($p < 0,05$) и неподвижных ($p < 0,05$) сперматозоидов. Высокая статистическая значимость отражает связь между средой и концентрацией клеток, обладающих дефектами шейной части ($p < 0,0005$). Распределение значений вышеуказанных параметров в зависимости от таких факторов, как этап исследования и среда, указано на графиках ниже (рисунки 1-3).

Как демонстрирует рисунок 1, наблюдается

статистически достоверное снижение прогрессивно подвижных сперматозоидов в свежеразмороженных образцах контрольной группы, а также спустя 2 часа после оттаивания. Среди сред, включающих в свой состав МСК ЖТ и КМ, не выявлено статистически достоверных различий в способности поддерживать оптимальный уровень подвижности спермы, однако наблюдается тенденция к более высокому уровню данного показателя спустя 2 часа после оттаивания в группе ЖТ.

Из рисунка 2 видно, что спустя 2 часа после оттаивания средняя концентрация неподвижных сперматозоидов в образцах контрольной группы достоверно выше, чем в группе ЖТ. Эта же закономерность наблюдается в охлажденных пробах.

Рисунок 3 демонстрирует значительное повышение количества клеток с дефектами шейки в контрольной группе после оттаивания, причем разница в средних значениях контроля относительно групп ЖТ и КМ увеличивается во временной динамике. Значимые различия между средами, включающими компоненты МСК, по данному параметру обнаружены на второй час после оттаивания: в среде ЖТ количество сперматозоидов с данным типом структурных дефектов ниже, чем в группе КМ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование демонстрирует, что использование протокола криоконсервации спермы козлов-производителей с использованием мезенхимальных стволовых клеток (МСК), выделенных из жировой ткани и костного мозга является эффективным. Статистически достоверно подтверждено, что добавление МСК способствует поддержанию более высокого уровня прогрессивной подвижности сперматозоидов и снижению доли неподвижных клеток и клеток с дефектами шейки по сравнению с контрольной группой. При этом МСК из жировой ткани показали тенденцию к несколько лучшим результатам в поддержании подвижности и снижении структурных повреждений по сравнению с клетками костного мозга. Полученные результаты

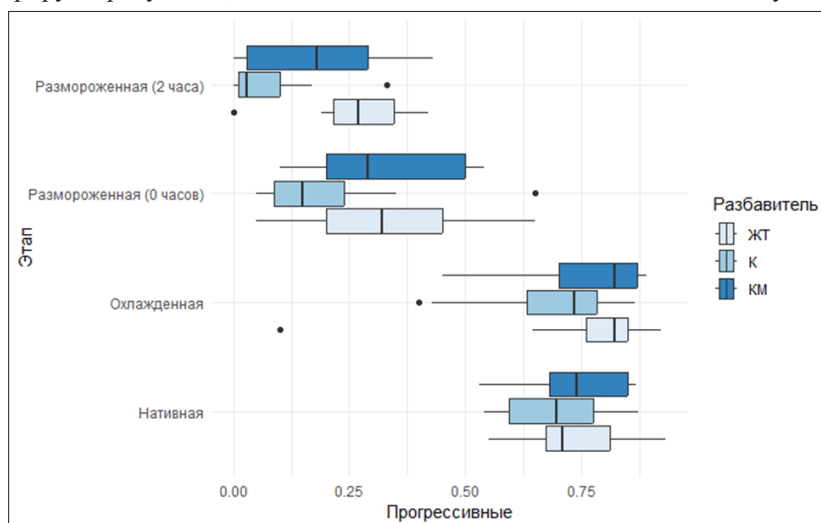


Рисунок 1. Диаграмма размаха, отображающая распределение значений прогрессивной подвижности сперматозоидов в экспериментальных образцах.

Figure 1. Box plot showing the distribution of progressive sperm motility values in the experimental samples.

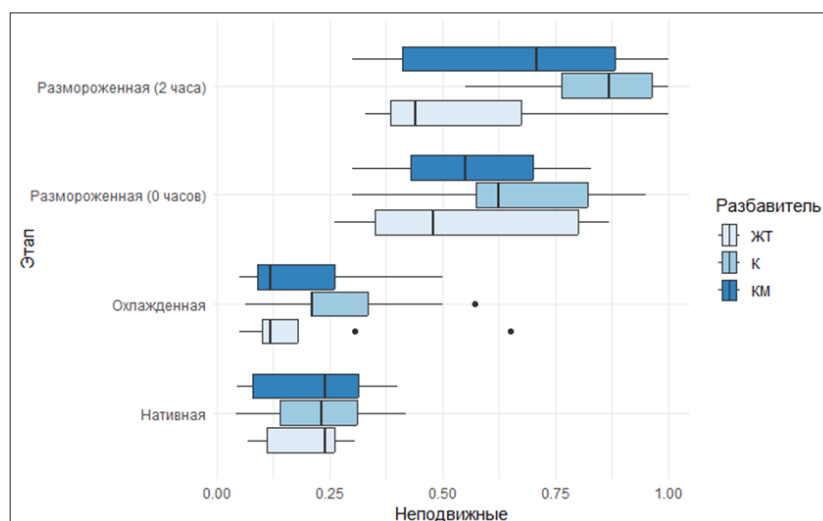


Рисунок 2. Диаграмма размаха, отображающая распределение концентрации неподвижных сперматозоидов в экспериментальных образцах.

Figure 2. Box plot showing the distribution of the concentration of immotile spermatozoa in the experimental samples.

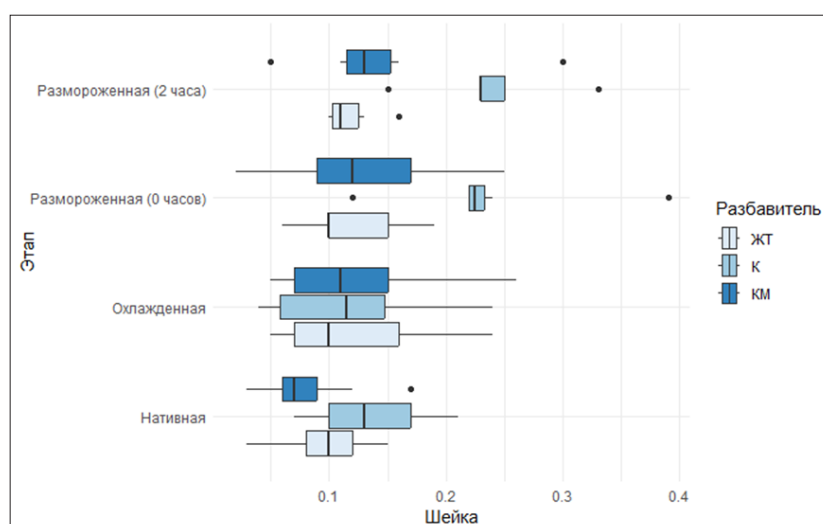


Рисунок 3. Диаграмма размаха, демонстрирующая распределение концентрации сперматозоидов с дефектами шейки в экспериментальных образцах.

Figure 3. Box plot showing the distribution of sperm concentrations with cervical defects in the experimental samples.

свидетельствуют о перспективности дальнейшего изучения и применения МСК в разработке эффективных отечественных сред для криокон-

сервации генетического материала сельскохозяйственных животных, что особенно актуально в условиях технологического лидерства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аксенова, П.В. Конструирование сред для кратковременного хранения и криоконсервации спермы козлов. Ветеринарная патология. 2017;2:32–39.
2. Брагина Е.Е. Интерпретация спермограммы. Структура и функция сперматозоидов в норме и при нарушении фертильности. Москва: Практическая медицина. 2024. 200 с.
3. Кадыров Б., Абдылдаева Р., Мырзаканов Н., Абдурасулов А. Характеристика исходного стада коз. Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. 2024;4(9):266–272.
4. Корочкина Е.А., Финагеев Е.Ю., Главацкая Д.Е., Пушкина В.С., Трифонова А.В., Ивановская М.М. Влияние МСК из жировой ткани и костного мозга баранов на качественные показатели их сперматозоидов. Ветеринария. 2024;1:37–41. DOI: 10.30896/0042-4846.2024.27.1.37-41
5. Корочкина Е.А., Трифонова А.В., Финагеев Е.Ю., Главацкая Д.Е., Пушкина В.С. Качественные показатели спермы козлов-производителей до и после криоконсервации. Международный вестник ветеринарии. 2023;4:337–345. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.4.337
6. Корочкина Е.А., Никитин В.В., Мороз А.И., Главацкая Д.Е., Пушкина В.С. Оценка качественных показателей эпидидимальной спермы козлов до и после криоконсервации. Ветеринария и кормление.

2023;7: 30–32.

7. Макеева Р.К., Тлевлесова Д.А., Гинойн Л.Л., Абраимов Н.Т., Сансызбаев Б.С. Технология производства десертов на основе козьего молока. Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. 2024;2:288–297.

8. Пономарева Е.Н., Красильникова А.А., Тихомиров А.М., Фирсова А.В. Новые биотехнологические методы криоконсервации репродуктивных клеток осетровых видов рыб. Юг России: экология, развитие. 2016;11(1):59–68. DOI: 10.18470/2587-6250-2016-1-59-68

9. Ранделин Д.А., Давудова Т.М., Новокщёва А.И., Кравченко Ю.В., Агапова В.Н. Выживаемость и активность сперматозоидов русского осетра при использовании различных криосред. Известия НВ АУК. 2023;3(71): 298–305.

10. Рынок молока в России [Электронный ресурс]. MilkNews. Режим доступа: https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii_1112.html (дата обращения: 27.11.2025).

11. Фисинин В.И., Багиров В.А., Волкова Н.А., Зиновьева Н.А., Ройтер Я.С., Жилинский М.А. Криоконсервация мужских половых клеток как метод сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственной птицы. Достижения науки и техники АПК. 2012;8: 65–68.

12. Wickham H. Ggplot2: elegant graphics for data analysis. N.Y.: Springer, 2016. 268 p.

REFERENCES

1. Aksenova, P.V. Construction of media for short-term storage and cryopreservation of goat sperm. Veterinary pathology. 2017; 2:32–39. (in Russ)

2. Bragina, E.E. Interpretation of spermograms. Structure and function of spermatozoa in normal conditions and with impaired fertility. Moscow: Practical medicine. 2024. 200 p. (in Russ)

3. Kadyrov, B., Abdylbaeva, R., Myrzakanov, N., Abdurasulov, A. Characteristics of the initial goat herd. Bulletin of Osh State University. Agriculture: agronomy, veterinary science, and animal husbandry. 2024; 4 (9): 266–272. (in Russ)

4. Korochkina E.A., Finageev E.Yu., Glavatskaya D.E., Pushkina V.S., Trifonova A.V., Ivanovskaya M.M. The effect of MSCs from adipose tissue and bone marrow of rams on the qualitative parameters of their sperm. Veterinary Science. 2024;1:37–41. (in Russ) DOI: 10.30896/0042-4846.2024.27.1.37-41

5. Korochkina E.A., Trifonova A.V., Finageev E.Yu., Glavatskaya D.E., Pushkina V.S. Qualitative parameters of goat sperm before and after cryopreservation. International Veterinary Bulletin. 2023;4:337–345. (in Russ) DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.4.337

6. Korochkina E.A., Nikitin V.V., Moroz A.I., Glavatskaya D.E., Pushkina V.S. Evaluation of qualitative parameters of goat epididymal sperm before and after cryopreservation. Veterinary Science and Nutrition. 2023;7: 30–32. (in Russ)

7. Makeeva R.K., Tlevlessova D.A., Ginoyan L.L., Abraimov N.T., Sansyzbaev B.S. Technology of production of desserts based on goat milk. Bulletin of Shakarim University. Technical Sciences Series. 2024;2: 288–297. (in Russ)

8. Ponomareva E.N., Krasilnikova A.A., Tikhomirov A.M., Firsova A.V. New biotechnological methods for cryopreservation of reproductive cells of sturgeon fish species. South of Russia: ecology, development. 2016; 11(1):59–68. (in Russ) DOI: 10.18470/2587-6250-2016-1-59-68

9. Randelin D.A., Davudova T.M., Novokshcheva A.I., Kravchenko Yu.V., Agapova V.N. Survival and activity of Russian sturgeon spermatozoa using various cryomedia. Izvestia NV AUK. 2023; 3(71): 298–305. (in Russ)

10. Milk Market in Russia [Electronic resource]. MilkNews. (in Russ) Access mode: https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii_1112.html (date accessed: 27.11.2025).

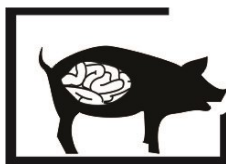
11. Fisinin V.I., Bagirov V.A., Volkova N.A., Zinovieva N.A., Roiter Ya.S., Zhilinsky M.A. Cryopreservation of male germ cells as a method for preserving the genetic resources of agricultural poultry. Achievements of science and technology in the agro-industrial complex. 2012; 8: 65–68. (in Russ)

12. Wickham H. Ggplot2: elegant graphics for data analysis. N.Y.: Springer, 2016. 268 p.

Поступила в редакцию / Received: 06.12.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 23.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025



НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 615.357:616.8-002-022.7-092:636.7

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.4.94

МЕТИЛПРЕДНИЗОЛОН В ПАТОГЕНЕЗЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, АССОЦИИРОВАННОГО С МИКРООРГАНИЗМАМИ РОДА *ACINETOBACTER* (*A. RADIORESISTENS*, *A. BAUMANNII*) У СОБАК

Максим Николаевич Лебедев^{1✉}, Елизавета Андреевна Кожевникова²

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹ канд. ветеринар. наук, асс., email: lebed1877@rambler.ru, orcid.org/0000-0002-3390-2014

² студент

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследования воспалительного процесса в центральной нервной системе (ЦНС) у собак, у которых по результатам бактериологического анализа ликвора был выделен микроорганизм *Acinetobacter radioresistens*. Описаны клинические проявления, данные рентгенологического исследования, МРТ и цитологического исследования ликвора, определен патогенез воспаления и отека, а также терапевтический эффект метилпреднизолона (Медрол). Отмечено, что *A. radioresistens* может выступать как возбудитель нейроинфекций и потенциальный резервуар генов устойчивости, аналогичных *A. baumannii*. Рассмотрены повреждение гематоэнцефалического барьера и патогенетическое обоснование применения глюкокортикостероидов при воспалительных поражениях ЦНС у собак.

Ключевые слова: внутренние незаразные болезни, скотоводство, молочное козоводство, изменение метаболизма, гематологические показатели.

Для цитирования: Лебедев М.Н., Кожевникова Е.А. Метилпреднизолон в патогенезе воспалительного поражения центральной нервной системы, ассоциированного с микроорганизмами рода *Acinetobacter* (*A. radioresistens*, *A. baumannii*) у собак. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:94-98. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.94>

METHYLPREDNISOLONE IN THE PATHOGENESIS OF INFLAMMATORY LESIONS OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM ASSOCIATED WITH MICROORGANISMS OF THE GENUS *ACINETOBACTER* (*A. RADIORESISTENS*, *A. BAUMANNII*) IN DOGS

Maxim Nikolaevich Lebedev^{1✉}, Elizaveta Andreevna Kozhevnikova²

^{1,2} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

¹ Candidate of Veterinary Science, Assistant, email: lebed1877@rambler.ru, orcid.org/0000-0002-3390-2014

² Student

ABSTRACT

The article presents the results of a study on the inflammatory process in the central nervous system (CNS) of dogs in which the microorganism *Acinetobacter radioresistens* was isolated from cerebrospinal fluid based on bacteriological analysis. Clinical manifestations are described, as well as data from X-ray examination, MRI, and cytological examination of cerebrospinal fluid. The pathogenesis of inflammation and edema is determined, along with the therapeutic effect of methylprednisolone (Medrol). It is noted that *A. radioresistens* can act as an etiologic agent for neuroinfections and a potential reservoir of resistance genes similar to those found in *A. baumannii*. Damage to the blood-brain barrier and the pathogenetic rationale for using glucocorticoids in cases of CNS inflammation in dogs are discussed.

Key words: *Acinetobacter radioresistens*, meningoencephalitis, dogs, methylprednisolone, inflammation, blood-brain barrier, pathogenesis, antibiotic resistance.

For citation: Lebedev M.N., Kozhevnikova E.A. Methylprednisolone in the pathogenesis of inflammatory lesions of the central nervous system associated with microorganisms of the genus *Acinetobacter* (*A. radioresistens*, *A. baumannii*) in dogs. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4:94-98. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.94>

ВВЕДЕНИЕ

Бактериальные менингоэнцефалиты у собак представляют собой одно из наиболее сложных направлений ветеринарной неврологии. Их этиология чрезвычайно разнообразна и включает как типичных возбудителей (стафилококки, стрептококки, энтеробактерии), так и редких, условно-

патогенных микроорганизмов, ранее считавшихся комменсалами. В последние годы всё чаще фиксируются случаи, когда представители рода *Acinetobacter*, прежде не рассматривавшиеся как клинически значимые агенты, вызывают тяжёлые системные инфекции у животных и человека [8].

Среди представителей рода *Acinetobacter* осо-

бый интерес вызывают два вида – *A. radioresistens* и *A. baumannii*. Несмотря на различие в эпидемиологической значимости, оба микроорганизма имеют общие структурные и генетические признаки, включая способность к горизонтальному переносу генов устойчивости. *Acinetobacter radioresistens* рассматривается как естественный резервуар генов, обеспечивающих лекарственную устойчивость *A. baumannii*, что определяет его важность в контексте изучения патогенеза нейроинфекций и механизмов противовоспалительной терапии.

Попадание микроорганизмов рода *Acinetobacter* в кровоток может сопровождаться нарушением целостности гематоэнцефалического барьера (ГЭБ) и проникновением бактерий в субарахноидальное пространство, что приводит к развитию воспаления нейроглии, отёку и ишемическим изменениям. У собак такие процессы проявляются неврологическими симптомами, включая парезы, атаксию и гиперрефлексию [5].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены семь собак из ветеринарной клиники города Санкт-Петербурга, у которых были выявлены признаки миелопатии и воспаления спинного мозга, а также был обнаружен рост *Acinetobacter radioresistens*.

По данным первичного осмотра у исследуемых животных отмечались прогрессирующая хромота опорного типа на грудные конечности или амбулаторный тетрапарез, а также признаки дискомфорта в области шейного отдела позвоночника. На момент обследования температура тела составляла 39,2-39,7°C, сознание было сохранено, но животные демонстрировали выраженную бо-

лезненность при пальпации шеи. Было выполнено рентгенологическое исследование и рекомендовано проведение МРТ (Philips Achieva, 1,5 T).

Для подтверждения диагноза всем животным проведена окципитальная пункция спинномозговой жидкости. Отбор ликвора был выполнен из большой затылочной цистерны. Для доступа использовалась спинномозговая игла с мандреном. Ликвор отбирался самопроизвольно, без аспирации, в объёме 3 мл.

Для подавления воспаления и уменьшения отёка спинного мозга был назначен метилпреднизолон (Медрол). Помимо этого, эмпирически назначался антибиотик широкого спектра действия амоксициллин + клавулановая кислота (Синуксол) в дозировке 20мг/кг 2 раза в день, до результатов бактериологического посева.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам рентгенологического исследования позвоночного столба нарушения целостности и литических изменений костных структур не выявлено (Рисунок 1, 2).

Магнитно-резонансная томография выявила участки интрамедуллярного поражения на уровне C1–Th2 позвонков, гиперинтенсивные по T2-взвешенным изображениям, а также признаки блока ликворных путей и воспалительные изменения мягких тканей шеи (Рисунок 3, 4). Заключение указывало на миелопатию воспалительного характера, что стало основанием для проведения пункции ликвора [1].

Ликвор визуально имел желтоватый оттенок и был слегка мутным, что уже указывало на воспалительный процесс. Материал направлялся на цитологическое и ПЦР-исследование, а также на



Рисунок 1. Рентген позвоночного столба в латеральной проекции.

Figure 1. X-ray of the spinal column in lateral projection.



Рисунок 2. Рентген позвоночного столба в дорсо-вентральной проекции.

Figure 2. X-ray of the spinal column in dorsoventral projection.

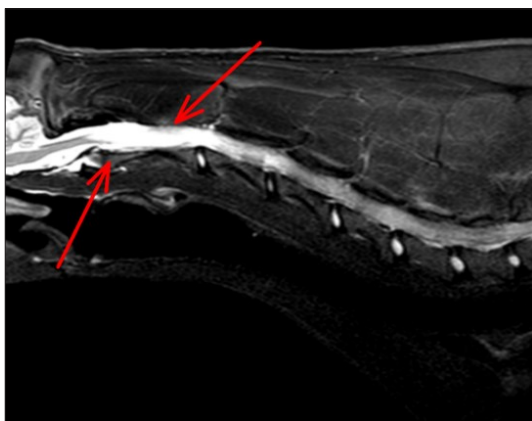


Рисунок 3. Признаки структурного поражения спинного мозга на сагиттальной проекции МРТ.

Figure 3. Signs of structural spinal cord damage on sagittal MRI projection.

бактериологический посев.

Цитологическое исследование показало выраженный нейтрофильный цитоз (до 170 клеток/мкл) и повышение белка до 0,8–0,9 г/л, что соответствовало бактериальному воспалению. Повышенное содержание белка и нейтрофилов в ликворе отражает разрушение гематоэнцефалического барьера и воспалительное повреждение клеток нервной ткани. В мазках были выявлены выраженные дегенеративные изменения нейтрофилов, а именно кариорексис, вакуолизация цитоплазмы и токсогенная зернистость. А также фагоцитоз бактериальных клеток, морфологически соответствующих *Acinetobacter* spp. Эти находки свидетельствуют о гнойно-воспалительном процессе бактериальной этиологии и токсическом воздействии эндотоксинов возбудителя на клеточные структуры [4]. Помимо этого, обнаружены фагоцитирующие бактерии, а также единичные палочковидные микроорганизмы.

Диагностика инфекционных заболеваний методом ПЦР во всех случаях имела отрицательный результат на ряд исследуемых болезней, а именно Боррелиоз (*Borrelia burgdorferi sensu lato*), Гранулоцитарный анаплазмоз (*Anaplasma phagocytophilum*), Неоспороз (*Neospora caninum*), Токсоплазмоз (*Toxoplasma gondii*) и Чума плотоядных (Canine Distemper Virus).

Бактериологическое исследование ликвора выявило рост *Acinetobacter radioresistens* с количеством колониеобразующих единиц 10^3 – 10^5 КОЕ/мл. По результатам определения чувствительности к антимикробным препаратам штамм демонстрировал природную резистентность к бензилпенициллину, ампициллину, цефалоспорином I–II поколений, макролидам и ряду других препаратов, но сохранял чувствительность к меропенему, имипенему, амикацину и левофлоксацину.

На основании этих данных была скорректирована терапия: отменён амоксициллин + клавулановая кислота и назначен левофлоксацин (Таваник) в дозировке 25 мг/кг 1 раз в день, совместно с Медролом (метилпреднизолоном).

В течение трёх недель отмечалась постепенная положительная динамика – нормализация температуры, восстановление аппетита, самостоятельное



Рисунок 4. Признаки структурного поражения спинного мозга на аксиальной проекции МРТ.

Figure 4. Signs of structural spinal cord damage on axial MRI projection.

мочеиспускание и улучшение тонуса конечностей.

При бактериальном воспалении центральной нервной системы основную роль играет чрезмерная активация защитных реакций организма. Когда бактерии или их токсины попадают в кровь, они стимулируют выработку веществ, усиливающих воспаление – цитокинов. Под их действием стенки сосудов мозга становятся более проницаемыми. Это приводит к выходу жидкости в ткани, развитию отёка по мембраногенному механизму и ухудшению снабжения клеток кислородом.

Отёк обусловлен экстравазацией плазмы через дисфункциональные эндотелиальные мембраны капилляров. Белки плазмы проникают в межклеточное пространство, создавая осмотический градиент, который тянет воду за собой и усиливает накопление жидкости в тканях. Это приводит к расширению межклеточного пространства, особенно в белом веществе нервной ткани. Отёк ухудшает микроциркуляцию, вызывает компрессию мелких сосудов и усиливает ишемию нейронов, что усугубляет неврологические нарушения [2].

Клеточная стенка *A. radioresistens* содержит липополисахариды, которые организм распознаёт как сигнал опасности. Они активируют специальные рецепторы TLR4 на поверхности клеток сосудов мозга. В ответ клетки начинают вырабатывать цитокины и активные формы кислорода. Эти вещества повреждают эндотелий сосудов, вызывают гибель его клеток и ослабляют барьер между кровью и мозговыми тканями. В результате бактерии или их токсины могут проникать в центральную нервную систему и вызывать воспаление [9].

Воспаление в центральной нервной системе нередко сопровождается развитием аутоиммунных реакций. Повреждение гематоэнцефалического барьера нарушает антигенную изоляцию нервной ткани, что приводит к взаимодействию белков миелина и нейронов с клетками иммунной системы. В ответ вырабатываются аутоантитела, которые усиливают демиелинизацию и углубляют нарушение проведения нервного импульса. Таким образом, воспаление в ЦНС при участии *Acinetobacter radioresistens* имеет не только инфекционную, но и аутоиммунную ком-

понтенту, отражающую системный характер патологического процесса [2].

Метилпреднизолон в подобных случаях используется не только как противовоспалительное средство, но и как препарат, устраняющий основные механизмы болезни. Он снижает выработку цитокинов, уменьшает активность ферментов, вызывающих воспаление, и укрепляет сосудистые стенки, препятствуя выходу жидкости в ткани. Это уменьшает отёк и давление на нервные структуры, улучшает кровоснабжение и питание клеток. Кроме того, метилпреднизолон защищает клетки от действия свободных радикалов, проявляя антиоксидантные и нейропротекторные свойства.

Выделение *Acinetobacter radioresistens* из ликвора животного с признаками миелопатии представляет собой крайне редкую находку. В медицинской литературе нам удалось найти лишь отдельные случаи системных инфекций, вызванных этим микроорганизмом, у людей [5]. Первоначально он был известен как сапрофит, но позднее выявлено, что его геном содержит хромосомно расположенные β-лактамазные гены, ответственные за карбапенемную устойчивость [7, 8]. Таким образом, *A. radioresistens* рассматривается не только как потенциальный патоген, но и как природный резервуар генов антибиотикорезистентности для других видов, прежде всего *A. baumannii*.

Механизмы проникновения бактерий этого рода через гематоэнцефалический барьер изучены недостаточно. Тем не менее, исследования *A. baumannii* показывают, что ключевыми являются адгезивные белки наружной мембраны, индуцирующие эндоцитоз эндотелиальных клеток, а также разрушение межклеточных контактов под действием липополисахаридов [6]. Поскольку *A. radioresistens* принадлежит к тому же роду, теоретически возможны схожие механизмы, особенно в условиях воспалительного повреждения эндотелия. Кроме того, бактерия может использовать «тройной» путь – транслокацию через ГЭБ внутри активированных фагоцитов, что наблюдалось при других бактериальных инфекциях ЦНС [3].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Крячко О.В., Лукоянова Л.А. Патологическая физиология: Учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Издательство "Лань". 2020. 228 с.
2. Лебедев М.Н., Плотникова Д.Д. Дегенеративные заболевания межпозвонковых дисков у собак в условиях домашнего содержания. Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. 2022. С. 242-246.
3. Banks W.A. From blood-brain barrier to blood-brain interface: New opportunities for CNS drug delivery. *Nature Reviews Drug Discovery*. 2016;15(4):275-292.
4. Cowell R.L. *Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat*. 4th ed. Elsevier Mosby. 2014. 582 p.
5. Lazarev A., Hyun Ja., Sanchez Ja.L. et al. Community-Acquired *Acinetobacter radioresistens* Bacteremia in an Immunocompetent Host. *Cureus*. 2022.
6. Lee C.R., Lee J.H., Park M. et al. Biology of *Acinetobacter baumannii*: Pathogenesis, antibiotic resistance mechanisms, and prospective treatment options. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2017;7 (MAR): 55.
7. Pinchman E.B., Hoenig B., Solorzano G. et al. *Acinetobacter radioresistens* and *Microbacterium paraoxydans* endocarditis in a patient with indwelling catheter and metastatic carcinoma. *BMJ Case Reports*. 2023;16(6):e254877.
8. Poirel L., Bonnin R.A., Nordmann P. *Acinetobacter radioresistens* as a silent source of carbapenem re-

В данном случае возможно, что проникновение возбудителя произошло гематогенным путём на фоне системного воспаления. Повышение содержания белка и выраженный нейтрофильный цитоз в ликворе указывают на разрушение целостности ГЭБ.

Следует подчеркнуть, что *A. radioresistens* фенотипически может проявлять чувствительность к ряду антибиотиков, несмотря на наличие карбапенемазных генов [7]. Это делает важным использование молекулярных и масс-спектрометрических методов для точной идентификации.

Бактериальный менингоэнцефалит, вызванный *Acinetobacter radioresistens*, сопровождается типичными признаками воспаления нервной системы – повышением выработки цитокинов, нарушением целостности гематоэнцефалического барьера, отёком и нарушением обмена веществ в мозговой ткани. Применение глюкокортикостероидов, таких как метилпреднизолон, позволяет воздействовать на основные звенья этих процессов: снижает воспаление, уменьшает отёк и восстанавливает баланс между защитными и повреждающими реакциями организма [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования представленных клинических случаев воспаления ЦНС у собак был выделен один и тот же возбудитель рода *Acinetobacter*. Проведённый анализ показал, что микроорганизмы данного рода, в частности *A. radioresistens* и *A. Baumannii*, способны преодолевать гематоэнцефалический барьер, вызывать воспаление нервной ткани и запускать аутоиммунные механизмы повреждения миелина. Применение глюкокортикостероидов оказалось эффективным в патогенетической терапии, так как направлено на основные звенья патологического процесса – воспаление, отёк и эндотелиальную дисфункцию.

В дальнейшем необходимы исследования патогенных свойств представителей рода *Acinetobacter* у животных, изучение их способности преодолевать гематоэнцефалический барьер. Ранняя идентификация возбудителя и правильный выбор терапии являются ключевыми факторами благоприятного исхода при подобных инфекциях.

sistance for *Acinetobacter* spp. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2008;52(12): 3759–3764.
 9. Rhen T., Cidlowski J.A. Antiinflammatory action of glucocorticoids – new mechanisms for old drugs. The New England Journal of Medicine. 2005;353(16):1711–1723.
 10. Woolcock A.D., Wang A., Haley A. et al. Treatment of canine meningoencephalomyelitis of unknown aetiology with mycophenolate mofetil and corticosteroids: 25 cases (2007–2012). Veterinary Medicine and Science. 2016;2(2):125–135.

REFERENCES

1. Kryachko O.V., Lukoyanova L.A. Pathological Physiology: A Textbook for Universities. St. Petersburg: Lan Publishing House. 2020. 228 p. (in Russ)
2. Lebedev M.N., Plotnikova D.D. Degenerative Diseases of the Intervertebral Discs in Dogs Kept at Home. The Role of Agricultural Science in Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Kursk, May 26, 2022. Volume Part 3. Kursk: I.I. Ivanov Kursk State Agricultural Academy. 2022. Pp. 242–246. (in Russ)
3. Banks W.A. From blood-brain barrier to blood-brain interface: New opportunities for CNS drug delivery. Nature Reviews Drug Discovery. 2016;15(4):275–292.
4. Cowell R.L. Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat. 4th ed. Elsevier Mosby. 2014. 582 p.
5. Lazarev A., Hyun Ja., Sanchez Ja.L. et al. Community-Acquired *Acinetobacter* radioresistens Bacteremia in an Immunocompetent Host. Cureus. 2022.
6. Lee C.R., Lee J.H., Park M. et al. Biology of *Acinetobacter baumannii*: Pathogenesis, antibiotic resistance mechanisms, and prospective treatment options. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 2017;7 (MAR): 55.
7. Pinchman E.B., Hoenig B., Solorzano G. et al. *Acinetobacter* radioresistens and *Microbacterium paraoxydans* endocarditis in a patient with indwelling catheter and metastatic carcinoma. BMJ Case Reports. 2023;16(6):e254877.
8. Poirel L., Bonnin R.A., Nordmann P. *Acinetobacter* radioresistens as a silent source of carbapenem resistance for *Acinetobacter* spp. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2008;52(12): 3759–3764.
9. Rhen T., Cidlowski J.A. Antiinflammatory action of glucocorticoids – new mechanisms for old drugs. The New England Journal of Medicine. 2005;353(16):1711–1723.
10. Woolcock A.D., Wang A., Haley A. et al. Treatment of canine meningoencephalomyelitis of unknown aetiology with mycophenolate mofetil and corticosteroids: 25 cases (2007–2012). Veterinary Medicine and Science. 2016;2(2):125–135.

Поступила в редакцию / Received: 01.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 11.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕГКИХ У МЕЛКИХ КИТООБРАЗНЫХ

Алёна Андреевна Тезейкина¹, Андрей Викторович Туварджиев^{2✉}, Владимир Александрович Коноплев³

^{1,2,3}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹студент, orcid.org/0009-0003-7205-1325

²канд.ветеринар.наук, ассистент, email: tuvandrey@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0092-3468

³канд.ветеринар.наук, ассистент, orcid.org/0000-0002-4485-3676

РЕФЕРАТ

Благодаря УЗИ диагностике у выброшенных на берег диких дельфинов можно быстро выявить ряд основных проблем и оперативно приступить к лечению. Ультразвуковая диагностика животных, которые содержатся в искусственных условиях играет не менее важную роль. При регулярном диспансерном наблюдении и проведении УЗИ исследования грудной полости реально выявить большинство заболеваний на ранней компенсаторной стадии, не дожидаясь резкого ухудшения состояния и стадии декомпенсации [2-4]. В этом плане рентгенологические исследования уступают УЗ-исследованиям, за счет возможности оценить только комплексное состояние грудной полости, дороговизны и особенно-сти безопасной работы с оборудованием и невозможности регулярной оценки в динамике, за счет регулярного ионизирующего излучения [1].

В данной работе представлен метод ультразвукового исследования (УЗИ) дыхательной системы у морских млекопитающих как диких, так и у животных находящихся в условиях искусственного содержания. Показана неинвазивность этого метода и возможность детальной оценки тканей грудной клетки в реальном времени при различных легочных заболеваниях.

Ключевые слова: Китообразные, болезни дыхательной системы, ультразвуковая диагностика, реверберация.

Для цитирования: Тезейкина А.А., Туварджиев А.В., Коноплев В.А. Значение и перспективы ультразвукового исследования легких у мелких китообразных. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4: 99-102. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.99>

IMPORTANCE AND PROSPECTS OF ULTRASONIC EXAMINATION OF THE LUNGS IN SMALL CETACEANS

Alena An. Tezeikina¹, Andrey V. Tuvardzhiev^{2✉}, Vladimir Al. Konoplev³

^{1,2,3}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹student, orcid.org/0009-0003-7205-1325

²Candidate of Veterinary Science, Assistant, email: tuvandrey@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0092-3468

³Candidate of Veterinary Science, Assistant, orcid.org/0000-0002-4485-3676

ABSTRACT

Ultrasound diagnostics in stranded wild dolphins allows for the rapid identification of a number of underlying problems and prompt initiation of treatment. Ultrasound diagnostics for animals kept in captivity is no less important. Regular clinical observation and chest ultrasound examinations can effectively detect most diseases at an early compensatory stage, without waiting for a sharp deterioration in condition or decompensation [2-4]. In this regard, radiographic examinations are inferior to ultrasound due to their ability to assess only the overall condition of the chest cavity, the high cost and safety issues associated with using the equipment, and the impossibility of regular dynamic assessment due to the constant exposure to ionizing radiation [1].

This paper presents a method for ultrasound examination of the respiratory system in both wild and captive marine mammals. The non-invasive nature of this method and the potential for detailed real-time assessment of

Key words: Cetaceans, respiratory diseases, ultrasound diagnostics, reverberation.

For citation: Tezeikina A.A., Tuvardzhiev A.V., Konoplev V.A. Importance and Prospects of Ultrasonic Examination of the Lungs in Small Cetaceans. Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2025; 4:99-102. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.99>

ВВЕДЕНИЕ

Морские животные способны гораздо дольше скрывать симптомы болезни, нежели наземные млекопитающие. В естественной среде развивающаяся декомпенсация приводит к тяжелым заболеваниям и, как следствие, к выбрасываниям животных на берег. Чаще всего такие особи страдают кахексией тяжелых стадий, серьезными электролитными дисбалансами. Диагностика состоя-

ния их здоровья крайне важна для определения первопричин и текущей стадии заболевания.

Актуальность и новизна. УЗИ является тем эффективным методом, который позволяет оценить состояние органов и тканей грудной полости, наиболее подверженным заболеваниям комплексного характера. Благодаря УЗИ диагностике у выброшенных на берег диких дельфинов можно быстро выявить ряд основных проблем и

оперативно приступить к лечению. Ультразвуковая диагностика животных, которые содержатся в искусственных условиях играет не менее важную роль. При регулярном диспансерном наблюдении и проведении УЗИ исследования грудной полости реально выявить большинство заболеваний на ранней компенсаторной стадии, не дожидаясь резкого ухудшения состояния и стадии декомпенсации [2-4]. В этом плане рентгенологические исследования уступают УЗ-исследованиям, за счет возможности оценить только комплексное состояние грудной полости, дороговизны и особенности безопасной работы с оборудованием и невозможности регулярной оценки в динамике, за счет регулярного ионизирующего излучения [1].

Целью данной работы стало определить при помощи ультразвуковой диагностики морфологию и патологии органов дыхания у мелких китообразных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами изучения стали выброшенные на берег черноморские белобокие дельфины, азово-черноморские морские свиньи, черноморские афалины, а также содержащиеся в искусственных условиях афалины тихоокеанского подвида. Исследование проводилось с помощью портативного ультразвукового аппарата Mindray M5 и конвексного датчика с частотой 5 МГц. Оборудование было закрыто специальной насадкой для влагозащиты аппарата.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Животное при исследовании располагалось в боковом положении для лучшей визуализации вентральных отделов грудной клетки, которые наиболее подвержены различным патологиям. Все исследования проводились в режиме реального времени в В-режиме. Сначала датчик располагается перпендикулярно поверхности в поперечной плоскости под грудным плавником, затем перемещался назад вдоль средней линии грудной клетки к основанию лёгкого, получая параллельные срезы. Затем датчик перемещался дорсально. Таким образом исследовалось не менее трёх параллельных плоскостей.

Анатомические особенности топографии органов грудной полости китообразных вносят свои коррективы и сложности в попытке провести данный вид исследования. Во-первых дельфины, как и большинство морских млекопитаю-

щих имеют толстый подкожно-жировой слой, который глушит ультразвуковые волны, излучаемые аппаратом и затрудняет визуализировать более глубокие структуры. Во-вторых, дельфины имеют достаточно большую грудину и сердце, полностью окруженное легкими, поэтому далеко не каждый датчик способен пробить все препятствия на пути и выдавать четкое изображение, без помех и прочих артефактов визуализации. Так же известно, что воздух в здоровых легких является артефактом, приглушающим ультразвуковые сигналы, отсутствие данного фактора может говорить о патологических изменениях в легких.

Полноценное УЗИ грудной полости включает в себя оценку тканей легких (наличие пневмоторакса, свободной жидкости, синдрома влажных линий). Для комплексной оценки важно оценивать не только структуру легких, но и близлежащих лимфатических узлов

Для оценки состояния легких применяется техника межреберного доступа с оценкой в разных межреберных промежутках. Для дельфинов определено 3 основных акустических окна, через которые проводится исследование на наличие свободной жидкости.

Акустические окна:

- ♦ CTS (слева/справа) – визуализация пневмоторакса, В-линии (каудодорсальная часть легких);
- ♦ PCS (слева/справа) – сердце, жидкость в плевральной и перикардиальной полости;
- ♦ ДН - плевральная полость, околосердечная сумка, сердце и легкие с меньшим количеством воздушных помех (через живот).

Исследование легких оптимально проводить используя 2 режима: В и М. В-режим используется для оценки структуры легких в целом, М-режим (motion) используется для более детальной оценки структуры и содержимого легких. Данный режим выдает одномерное изображение, демонстрирующее кинетику подвижных структур во времени, в норме дает картину так называемого «морского берега» – указывающую на нормальное скольжение легкого и исключающую пневмоторакс.

Визуализация наличия пневмоторакса. Пневмоторакс – это патологическое скопление воздуха в плевральной полости, приводящее к нарушению вентиляционной функции легких и газообмена при дыхании. Наиболее высокоспецифичным УЗ



Рисунок 1 УЗИ легких афалине в рамках программы диспансеризации.

Figure 1. Ultrasound of the lungs of a bottlenose dolphin as part of a medical examination program.

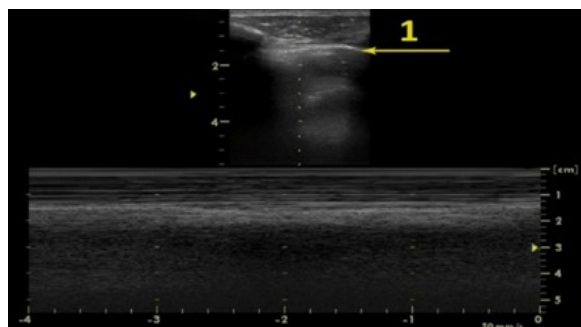


Рисунок 2. Структура легких афалина в В и М-режиме. Картина "Морского берега".

Figure 2. The structure of the bottlenose dolphin's lungs in B- and M-mode. "Seashore" painting.

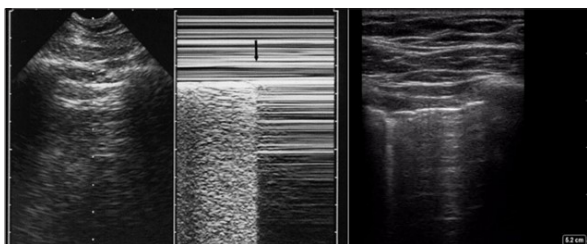


Рисунок 3. УЗ- картина наличия пневмоторакса. Наличие характерного «Штрих-кода в М-режиме».

Figure 3. Ultrasound image of pneumothorax. Presence of the characteristic "M-mode barcode."

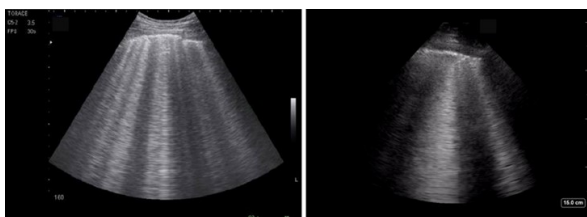


Рисунок 5. УЗ-картина интерстициального синдрома (множественные В-линии).

Figure 5. Ultrasound image of interstitial syndrome (multiple B-lines).

признаком пневмоторакса является «точка легкого». «Точка легкого» – это граница пневмоторакса, место где начинается попеременное появление признаков наличия и отсутствия пневмоторакса. Она также позволяет оценить его объем.

Следовательно: если есть скольжение легкого, имеются А-линии – то это норма. Если нет скольжения, есть А-линии + «штрих-код» (М-режим) – то это картина пневмоторакса.

Наличие свободной жидкости. Наличие свободной жидкости на УЗИ визуализируется как полости с анэхогенным содержимым. Если цель УЗ исследования – определение наличия СЖ то оптимальное всего использовать протокол T-FAST (Focused assessment with sonography for trauma) – это алгоритм ультразвукового обследования пациента с тяжелой травмой, направленный на выявление свободной жидкости в плевральной и перикардальной полостях, а также пневмоторакса. Также стоит отметить, что протокол Т-фаст способен выявить ателектаз (невентируемую часть легкого).

Визуализация пневмонии. Пневмония – это воспаление лёгочной ткани, инфекционного происхождения с преимущественным поражением альвеол.

Если В-линии с одной стороны, А-линии с другой, то такой профиль называется А/В, что говорит

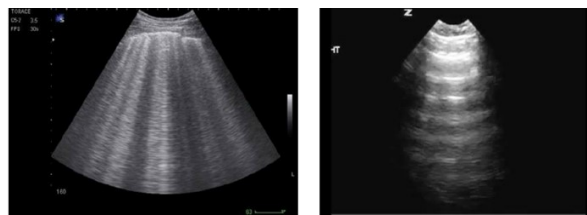


Рисунок 4. А/В профиль пневмонии.

Figure 4. A/B profile pneumonia.

о наличии воспалительного процесса – пневмонии.

Визуализация интерстициального синдрома – УЗ паттерн с множественными В- линиями (более 5 в 1 межреберном промежутке). Субстратом данного УЗ явления считается появление избыточной жидкости в интерстициальном пространстве легочной паренхимы, либо уплотнение междольковых перегородок.

Интерстициальный синдром предположительно кардиогенного генеза подразумевает проведение одномоментной оценки сократительной функции миокарда, структурных аномалий клапанного аппарата, толщины миокарда и размера полостей сердца (скрининговое исследование сердца).

ВЫВОДЫ

Проанализировав результаты ультразвукового исследования легких у морских млекопитающих можно сделать следующие выводы.

1. Данный вид диагностики играет важную роль в выявлении уже имеющихся заболеваний легких у диких и у живущих в искусственных условиях мелких китообразных.
2. Дельфины наиболее чувствительны к дистресс-факторам этих заболеваний и для предотвращения падежа животных в условиях океанариумов важно регулярно контролировать состояние легочной ткани для недопущения или лечения заболеваний на ранних стадиях
3. Протоколы ультразвуковых исследований грудной клетки, используемые в современной ветеринарии, применимы и в медицине китообразных с учетом их анатомических особенностей.
4. Рентгенологические исследования уступают УЗ-исследованиям, за счет возможности оценить только комплексное состояние грудной полости и особенностей безопасной работы с оборудованием.

Литературных данных по проведению УЗИ у мелких китообразных крайне мало, поэтому исследования в данной области представляют большой интерес.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Никулин И.А., Ковалев С.П., Максимов В.И., Шумилин Ю.А. Ветеринарная рентгенология: учебное пособие для вузов. 5-е издание, стереотипное. Санкт-Петербург: Издательство "Лань". 2023. 208 с. ISBN 978-5-507-45399-3.
2. Ковалев С.П., Никулин И.А., Трушкин В.А. и др. Клиническое исследование животного с оформлением истории болезни. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2021. 128 с.
3. Суворова И. В., Якимова А. В., Коростелева А. В., Постникова А. Н. Ультразвуковая диагностика легочных патологий у выбросившихся на берег черноморских китообразных в полевых условиях // XIII Международная научно-практическая конференция «Морские исследования и образование (Maresedu-2024). М.: 2024: 441-445.
4. Kovalev S.P., Trushkin V.A., Nikitina A.A. et al. Clinical examination of animals : Manual. St. Petersburg : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veteri-

nary Medicine. 2024. 110 p.

5. Smith C.R., Solano M., Lutmerding B.A., Johnson Sh.P., Meegan J.M., Le-Bert C.R., Emory-Gomez F., Cassle St., Carlin K., Jensen E.D. Pulmonary ultrasound findings in a bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* population. Diseases of Aquatic Organisms. 2019;101: 243–255.

REFERENCES

1. Nikulin I.A., Kovalev S.P., Maksimov V.I., Shumilin Yu.A. Veterinary Radiology: A Textbook for Universities. 5th Edition, Stereotype. St. Petersburg: Lan Publishing House. 2023. 208 p. (in Russ) ISBN 978-5-507-45399-3.

2. Kovalev S.P., Nikulin I.A., Trushkin V.A., et al. Clinical Examination of an Animal with Recording of a Case History. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2021. 128 p. (in Russ)

3. Suvorova I. V., Yakimova A. V., Korosteleva A. V., Postnikova A. N. Ultrasound diagnostics of pulmonary pathologies in stranded Black Sea cetaceans in the field // XIII International Scientific and Practical Conference "Marine Research and Education (Maresedu-2024). Moscow: 2024: 441-445. (in Russ)

4. Kovalev S. P., Trushkin V. A., Nikitina A. A. et al. Clinical examination of animals: Manual. St. Petersburg: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2024. 110 p.

5. Smith C.R., Solano M., Lutmerding B.A., Johnson Sh.P., Meegan J.M., Le-Bert C.R., Emory-Gomez F., Cassle St., Carlin K., Jensen E.D. Pulmonary ultrasound findings in a bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* population. Diseases of Aquatic Organisms. 2019;101:243–255.

Поступила в редакцию / Received: 18.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 02.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА SCHILLER И КАРДИОФЛЕШКИ PETNET ECG ПРИ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ У СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

В.А. Шпагина¹, Анатолий Викторович Яшин², Алексей Викторович Прусаков^{3✉}, А.Н. Шестакова⁴

^{1,2,3}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

⁴Вятский государственный агротехнологический университет медицины, Российская Федерация

¹аспирант, orcid.org/0009-0007-4814-554X

²д-р ветеринар. наук, профессор, orcid.org/0000-0002-3614-4730

³д-р ветеринар. наук, доцент, email: prusakovv-av@mail.ru, orcid.org/0000-0001-5582-5155

⁴канд. биол. наук, доц., orcid.org/0009-0000-7908-7898

РЕФЕРАТ

Для качественной диагностики кардиологических заболеваний спортивных лошадей с выраженными аритмиями ключевым фактором является обязательная регистрация электрокардиограммы (ЭКГ). При этом ветеринарный врач при выборе прибора для проведения данного исследования должен опираться на стабильность сигнала, хорошее качество записи, быстроту и удобство проведения процедуры, а также стоимость используемого оборудования. В настоящее время появилась альтернатива дорогостоящим стационарным электрокардиографам – кардиофлешка, позволяющая при наличии телефона с пакетом программного обеспечения проводить данную процедуру в полевых условиях. Однако в литературных источниках отсутствуют сообщения касающиеся точности получаемых данных при применении подобных приборов. Учитывая это обстоятельство, нами была поставлена цель – провести сравнительный анализ качества электрокардиограмм, зарегистрированных с использованием зарекомендовавшего себя в ветеринарной практике трехканального электрокардиографа Schiller и кардиофлешки PetNet ECG у спортивных лошадей. На основании проведенных сравнительных исследований по работе данных приборов можно прийти к заключению, что использование кардиофлешки PetNet ECG является предпочтительной для кардиологического исследования спортивных лошадей. При этом мобильная система регистрации PetNet ECG по качеству электрокардиографического сигнала не уступает традиционно используемому в кардиологии электрокардиографу Schiller и значительно превосходит его по удобству в применении и цене. В связи с этим применение подобных кардиофлешке PetNet ECG современных приборов для регистрации ЭКГ в ветеринарной кардиологии можно рекомендовать для регулярного мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы у животных, однако право выбора, какой кардиограф, использовать остается за специалистами.

Ключевые слова: лошадь, электрокардиография, PetNet ECG, Schiller, ЭКГ, ветеринарная кардиология.

Для цитирования: Шпагина В.А., Яшин А.В., Прусаков А.В., Шестакова А.Н. Сравнительная оценка работы электрокардиографа Schiller и кардиофлешки PetNet ECG при регистрации ЭКГ у спортивных лошадей. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:103-106. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.103>

COMPARATIVE EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF THE SCHILLER ELECTROCARDIOGRAPH AND THE PETNET ECG CARDIOFLASH DURING ECG REGISTRATION IN SPORTS HORSES

V.A. Shpagina¹, Anatoly V. Yashin², Aleksey V. Prusakov^{3✉}, A.N. Shestakova⁴

^{1,2,3}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

⁴Vyatka State Agrotechnological University of Medicine, Russian Federation

¹Postgraduate student, orcid.org/0009-0007-4814-554X

²Dr. of Veterinary Sciences, Professor, orcid.org/0000-0002-3614-4730

³Dr. of Veterinary Sciences, Associate Professor, email: prusakovv-av@mail.ru, orcid.org/0000-0001-5582-5155

⁴Candidate of Biol. Sciences, Associate Professor, orcid.org/0009-0000-7908-7898

ABSTRACT

Mandatory registration of an electrocardiogram (ECG) is a key factor for the qualitative diagnosis of cardiac diseases in sports horses with severe arrhythmias. At the same time, when choosing a device for this study, the veterinarian should rely on signal stability, good recording quality, speed and convenience of the procedure, as well as the cost of the equipment used. Currently, there is an alternative to expensive stationary electrocardiographs – cardioflash, which allows you to perform this procedure in the field if you have a phone with a software package. However, there are no reports in the literature regarding the accuracy of the data obtained when using such devices. Taking this into account, our goal was to conduct a comparative analysis of the quality of electrocardiograms recorded using the proven Schiller three-channel electrocardiograph and the PetNet ECG cardioflash in sports horses. Based on the comparative studies conducted on the operation of these devices, it can be concluded that the use of the PetNet ECG cardioflash is preferable for the cardiological study of sports horses. At the same time, the PetNet ECG mobile registration system is not inferior to the

Schiller electrocardiograph traditionally used in cardiology in terms of the quality of the electrocardiographic signal and significantly surpasses it in terms of ease of use and price. In this regard, the use of modern devices for ECG registration in veterinary cardiology similar to the PetNet ECG cardioflash can be recommended for regular monitoring of the state of the cardiovascular system in animals, however, the right to choose which cardiograph to use remains with specialists.

Key words: horse, electrocardiography, PetNet ECG, Schiller, ECG, veterinary cardiology.

For citation: Shpagina V.A., Yashin A.V., Prusakov A.V., Shestakova A.N. Comparative evaluation of the Schiller electrocardiograph and the PetNet ECG cardiogram in recording ECG in sport horses. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4:103-106. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.103>

ВВЕДЕНИЕ

Электрокардиографическое исследование (ЭКГ) является одним из наиболее информативных и доступных методов диагностики болезней сердца [2, 3, 7]. В частности, это касается аритмий. Последние часто встречаются у спортивных лошадей, в связи с высокими физическими нагрузками [1, 5, 6, 8]. Для проведения оценки работы сердца в ветеринарной практике используются традиционные электрокардиографы, такие как Schiller, которые обеспечивают высокое качество сигнала. Однако их применение с целью минимизации внешних факторов, влияющих на прохождение сигнала требует специальных стационарных условий, а также сетевого источника питания. При этом следует учитывать, что высокая стоимость кардиографов данного типа безусловно является ограничивающим фактором для их использования ветеринарными врачами и учреждениями. В связи с этим в качестве альтернативы на рынке появляются новые современные портативные системы, такие как, кардиофлешка PetNet ECG. Данный кардиограф позволяет проводить регистрацию ЭКГ у лошадей в полевых условиях и не зависит от стационарного источника питания. Кроме того, стоимость кардиофлешки PetNet ECG значительно ниже, что делает ее более привлекательной для ветеринарных специалистов.

Цель работы – провести сравнительный анализ качества электрокардиограмм, зарегистрированных с использованием трехканального электрокардиографа Schiller и кардиофлешки PetNet ECG у спортивных лошадей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2025 году на базе конноспортивного комплекса Федерации конного спорта Пермского края было проведено кардиологическое обследование 27 спортивных лошадей (аускультация сердца и ЭКГ) участвующих на соревнованиях по конкуру. Электрокардиографические исследования проводили с использованием трехканального кардиографа Schiller AT-1 (Швейцария) и шестиканальной кардиофлешки PetNet ECG, оснащенной мобильным цифровым модулем с беспроводной передачей данных и автоматической фильтрацией артефактов (рисунок 1), по методике сагиттальных туловищных отведений по М.П. Рощевскому [4], при скорости записи 25мм/с и усилении 1мВ=10мм.

Электроды накладывали следующим образом: красный электрод – на краниальную часть грудной кости; желтый – на нижний склон холки; зеленый – на точку пересечения перпендикуляра, опущенного от 13 ребра с белой линией живота; черный – на левую локтевую складку (рисунок

2). В качестве электродов использовали металлические прищепки, место прикрепления которых предварительно обрабатывали специальным гелем, без выбривания шерсти.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При сравнении записей электрокардиограмм, полученных с использованием двух устройств (Schiller и PetNet ECG), установлено, что оба прибора достоверно фиксируют характерную для лошадей форму зубцов на ЭКГ (двугорбый зубец Р, глубокий зубец S), а также чувствительно реагируют на появление различных нарушений ритма (рисунок 3). Амплитуда основных зубцов при регистрации с помощью кардиофлешки PetNet ECG не уступала значениям, полученным при помощи электрокардиографа Schiller, продолжительность интервалов также имела схожие значения при использовании данных видов приборов (рисунок 4). Наблюдаемые расхождения в амплитуде желудочковых комплексов QRS не превышали 5,0-7,0%, что укладывается в диапазон технических колебаний, связанных с контактом электродов и положением тела животного.

Анализ полученных нами кардиологических данных показывает, что мобильная кардиофлешка PetNet ECG обеспечивает хорошее качество записи, сопоставимое с трехканальным электрокардиографом Schiller. Среди преимуществ кардиофлешки PetNet ECG следует отметить высокую мобильность, простоту наложения электродов в полевых условиях, автоматическую цифровую фильтрацию артефактов движения, что позволяет получать более полную и детальную информацию о работе сердца, а также мгновенную передачу данных на планшет или смартфон с возможностью их сохранения и анализа, отсутствие необходимости в громоздких проводах, в наличии специальной бумаги и сетевого питания. Немаловажным фактом также является более низкая стоимость кардиофлешки по сравнению со стоимостью кардиографа Schiller и ее портативность, что несомненно, более удобно при работе в полевых условиях. Кроме того, необходимо отметить, что при фиксации электродов лошади очень спокойно реагируют на данную процедуру, то есть у них снижается порог стресса, что не маловажно при получении качественных электрокардиограмм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании проведенных сравнительных исследований работы двух кардиографов можно заключить, что использование кардиофлешки PetNet ECG является предпочтительной для кардиологического исследования спортивных лошадей и позволяет значительно



Рисунок 1. Приборы для проведения электрокардиографии у спортивных лошадей.
Figure 1. Devices for conducting electrocardiography in sport horses.

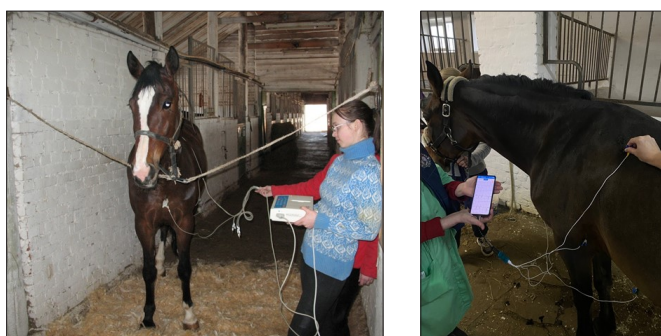


Рисунок 2. Регистрация ЭКГ у спортивных лошадей. Слева – при помощи кардиографа Schiller, справа – при помощи кардиофлешки PetNet ECG.

Figure 2. ECG recording in performance horses. Left – using a Schiller cardiograph, right – using a PetNet ECG flash drive.

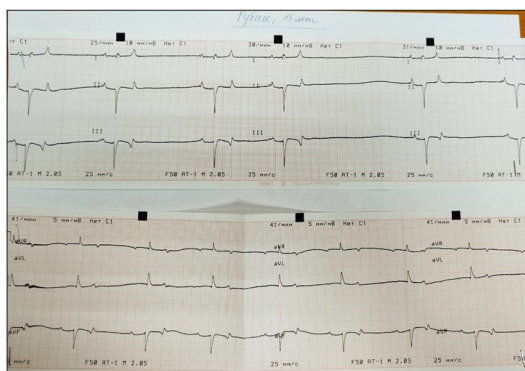


Рисунок 3. ЭКГ здоровой спортивной лошади, регистрация с помощью электрокардиографа Schiller.

Figure 3. ECG of a healthy sport horse, recorded using a Schiller electrocardiograph.

расширить диагностические возможности ветеринарных специалистов. Мобильная система регистрации PetNet ECG по качеству электрокардиографического сигнала не уступает традиционно используемому в кардиологии электрокардиографу Schiller, при этом значительно превосходит его по удобству в использовании и цене. В

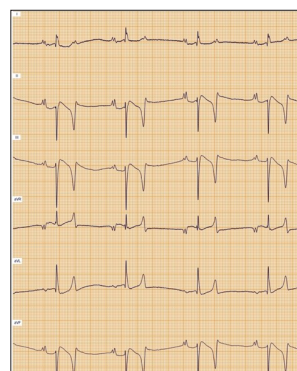


Рисунок 4. ЭКГ лошади, зарегистрированная с помощью кардиофлешки PetNet ECG.

Figure 4. Horse ECG recorded using the PetNet ECG cardiogram.

связи с этим применение подобных кардиофлешек PetNet ECG современных приборов для регистрации ЭКГ в ветеринарной кардиологии можно рекомендовать для регулярного мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы у животных, однако право выбора какой кардиограф использовать остается за специалистами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вараксина Ж.В. Миокардиодистрофия физического перенапряжения у лошадей: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Санкт-Петербург. 2002. 18 с.
2. Василенко В.Х., Фельдман С.Б., Хитров Н.К. Миокардиодистрофия. М.: Медицина. 1998. 272 с.
3. Иванов Г.Г., Сулла А.С. Метод дисперсионного картирования ЭКГ в клинической практике. М.: Изд-во РГМУ. 2008. 46 с.
4. Коваленко В.Н. (ред.) Руководство по кардиологии. Киев: МОРИОН. 2008. 1424 с.
5. Кузнецова Т.В., Серeda И.Д. Электрокардиографическая диагностика у лошадей: нормы и патология.

Ветеринарная патология. 2015;2:25–31.

6. Рошчевский М.П. Электрокардиография сельскохозяйственных животных. М.: Колос. 1974. 180 с.

7. Шестакова А.Н., Копылов С. Н. Изменения ЭКГ у коров и спортивных лошадей при применении кормовой добавки «Янтарь». Ветеринария. 2007;5:44–47.

8. Шестакова А.Н. А.В. Яшин, Д.К. Рябов Изменение электрической активности сердца и ремоделирование миокарда под влиянием тренинга у ездовых собак. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2018;3(39):13–21.

9. Прусаков А.В., Куляков Г.В., Яшин А.В. и др. Электрокардиография сердца при внутренних болезнях животных с основами применения лекарственных средств : Методические рекомендации. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2020. 99 с.

10. Radostits O.M., Gay C.C., Hincheliff K.W., Constable P.D. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. 11th ed. London: Elsevier. 2017. 2065 p.

REFERENCES

1. Varaksina Zh.V. Myocardial dystrophy due to physical exertion in horses: Abstract of a PhD thesis. St. Petersburg. 2002. 18 p. (in Russ)

2. Vasilenko V.Kh., Feldman S.B., Khitrov N.K. Myocardial dystrophy. Moscow: Meditsina. 1998. 272 p. (in Russ)

3. Ivanov G.G., Sulla A.S. Method of ECG dispersion mapping in clinical practice. Moscow: Publishing house of the Russian State Medical University. 2008. 46 p. (in Russ)

4. Kovalenko V.N. (ed.) Handbook of Cardiology. Kyiv: MORION. 2008. 1424 p. (in Russ)

5. Kuznetsova T.V., Sereda I.D. Electrocardiographic diagnostics in horses: norms and pathology. Veterinary pathology. 2015;2:25–31. (in Russ)

6. Roshchevsky M.P. Electrocardiography of Farm Animals. Moscow: Kolos. 1974. 180 p. (in Russ)

7. Shestakova A.N., Kopylov S.N. ECG Changes in Cows and Sport Horses with the Use of the Yantar Feed Additive. Veterinary Science. 2007;5:44–47. (in Russ)

8. Shestakova A.N., A.V. Yashin, D.K. Ryabov. Changes in Heart Electrical Activity and Myocardial Remodeling Under the Influence of Training in Sled Dogs. Current Issues in Veterinary Biology. 2018;3(39):13–21. (in Russ)

9. Prusakov A.V., Kulyakov G.V., Yashin A.V., et al. Electrocardiography of the Heart in Animal Internal Diseases with the Basics of Drug Use: Guidelines. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2020. 99 p. (in Russ)

10. Radostits O.M., Gay C.C., Hincheliff K.W., Constable P.D. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. 11th ed. London: Elsevier. 2017. 2065 p.

Поступила в редакцию / Received: 13.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 03.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ У СОБАК С ОСТРОЙ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ

Юлия Викторовна Градова¹, Сергей Павлович Ковалев^{2✉}

^{1, 2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹ аспирант, SPIN-код 6381-3853, orcid.org/0009-0000-6616-0697

² д-р.ветеринар.наук, проф., e-mail: spkov111@mail.ru, SPIN-код: 6117-0830, orcid.org/0000-0001-9130-164X

РЕФЕРАТ

Компьютерная томография (КТ) является более высокоточным методом диагностики дыхательных нарушений, чем рентген, хотя имеет свои ограничения и недостатки (необходима общая седация, что при наличии патологии дыхательного аппарата может быть смертельным). Одним из самых распространенных заболеваний респираторной системы остаётся бронхопневмония. В зависимости от этиологии воспалительных изменений, ее классифицируют на аспирационную, вирусную, бактериальную, микотическую, паразитическую. Целью работы было исследовать, какие изменения и в каком объеме могут быть установлены на КТ при острой бронхопневмонии различного генеза у собак. В результате исследования остановлено, что наиболее часто встречались следующие изменения: у всех собак - интерстициальные (в паренхиме легких, например, уплотнения по типу «матового стекла») и бронхиальные изменения (бронхоэктазия, при которой появляется рентгенологический знак «воздушных бронхограмм»); альвеолярные изменения (заполнение альвеол жидкостью или клеточным детритом, приводящее к картине уплотнения легкого на КТ по типу «солидного очага»), наблюдались у 80 % собак; области консолидации - обширные участки изменения цвета, и, соответственно, воздушности легкого («белое легкое»), наблюдались у 68 % собак; изменения в структуре средостения (гидромедиастинум) и лимфатических узлов грудной (их увеличение), наблюдались у 36 % собак; появление «булыжной мостовой» (синоним знака «лоскутного одеяла») - лёгочная ткань визуализировалась в виде ячеек, из-за чего напоминала брусчатку, такое изменение наблюдается при утолщении межалвеолярных перегородок, наблюдалось у 20 % собак; появление мелких плотных очагов в бронхах, вероятно, бронхолитов, наблюдали у 12 % собак; образование абсцессов или эмфизем наблюдалось у 10 % собак; васкулярные патологии - расширение вен и артерий, нарушение кровотока, эмболия сосуда, тромбоз эмболия, инфаркт легкого - наблюдались у 8 % собак; гидроторакс, наличие выпота в плевральную полость, наблюдали у 8 % собак. Изменения у 78 % собак носили диффузный характер, а у 22 % - очаговый. Таким образом, компьютерная томография становится незаменимой процедурой в комплексной диагностике бронхопневмоний у собак, обеспечивая точную диагностику и эффективное лечение заболевания.

Ключевые слова: компьютерная томография, собаки, острая бронхопневмония.

Для цитирования: Градова Ю.В., Ковалев С.П. Компьютерная томография у собак с острой бронхопневмонией. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:107-110. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.107>

COMPUTED TOMOGRAPHY IN DOGS WITH ACUTE BRONCHOPNEUMONIA

Julia V. Gradova¹, Sergey P. Kovalev^{2✉}

^{1, 2} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹ aspirant, SPIN code 6381-3853, orcid.org/0009-0000-6616-0697

² Doctor of Veterinary Sciences, Professor, e-mail: spkov111@mail.ru, SPIN code: 6117-0830, orcid.org/0000-0001-9130-164X

ABSTRACT

Computed tomography (CT) is a more accurate method of diagnosing respiratory disorders than X-rays, although it has its limitations and disadvantages (general sedation is necessary, which can be fatal in the presence of respiratory pathology). Bronchopneumonia remains one of the most common diseases of the respiratory system. Depending on the etiology of inflammatory changes, it is classified into aspiration, viral, bacterial, mycotic, and parasitic. The aim of the work was to investigate what changes and to what extent can be detected on CT in dogs with acute bronchopneumonia of various origins. As a result of the study, it was found that the following changes were most common: in all dogs, interstitial (in the lung parenchyma, for example, seals of the "frosted glass" type) and bronchial changes (bronchiectasia, in which the radiological sign of "air bronchograms" appears); alveolar changes (filling of the alveoli with fluid or cellular detritus, leading to a "solid focus" type lung compaction pattern on CT) were observed in 80% of dogs; consolidation areas - extensive areas of discoloration, and, accordingly, lung airiness ("white lung"), were observed in 68% of dogs; changes in the structure of the mediastinum (hydromediastinum) and thoracic lymph nodes (their enlargement) were observed in 36% of dogs; the appearance of a "cobblestone pavement" (a synonym for the "patchwork quilt" sign) - lung tissue was visualized as cells, which made it resemble paving stones, such a change is observed with thickening of the interalveolar septa, observed in 20% of dogs; the appearance of small dense foci in the bronchi, probably bronchitis, was observed in 12% of dogs; formation of abscesses or emphysema were observed in 10% of dogs; vascular pathologies - dilation of veins and arteries, impaired blood flow, vascular embolism, thromboembolism, lung infarction - were observed in 8% of dogs; hydrothorax, the presence of an

effusion into the pleural cavity, was observed in 8% of dogs. The changes in 78% of dogs were diffuse and in 22% they were focal. Thus, computed tomography is becoming an indispensable procedure in the complex diagnosis of bronchopneumonia in dogs, providing accurate diagnosis and effective treatment of the disease.

Key words: computed tomography, dogs, acute bronchopneumonia.

For citation: Gradova Yu.V., Kovalev S.P. Computed tomography in dogs with acute bronchopneumonia. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:107-110. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.107>

ВВЕДЕНИЕ

У всех видов животных пневмония - это одно из наиболее распространенных заболеваний дыхательной системы, которое характеризуется развитием воспаления альвеол легких и сопровождается такими симптомами, как кашель, лихорадка, одышка, боль в груди. По течению различают сверхострую, острую, подострую, хроническую [1]. В основе заболевания лежит снижение иммунного статуса или сопутствующие заболевания. Среди вторичных факторов выделяют бактериальный, вирусный, паразитический, микотический [3].

Для диагностики дыхательных нарушений в последнее время все чаще используется [1] компьютерная томография (КТ) – как метод наиболее точно способный подтвердить диагноз, оценить тяжесть болезни у больного животного. В основе метода лежит рентгеновское излучение, которая является более ранней и доступной методикой [2]. Но, по мнению исследователей, КТ имеет значительное преимущество перед рентгенографией ввиду своей высокой разрешающей способности и точности выявления патологических изменений [4]. КТ позволяет диагностировать заболевание на ранних стадиях, выявлять скрытые зоны поражения, определять степень вовлеченности соседних органов и систем, оценивать динамику течения болезни и контролировать эффективность проводимого лечения [6]. Кроме того, КТ значительно снижает риск ошибок в интерпретации изображений, поскольку оно основано на цифровой технологии и предоставляет трехмерное изображение анатомической структуры органов грудной полости [5].

Томограф состоит из гентри (круглая часть, внутри которой находится пациент, в гентри содержится рентгеновская трубка и детекторы), рентгеновской трубки (которая вращается вокруг тела), детекторов (расположены напротив рентгеновской трубки, улавливают рентгеновские лучи, преобразуя их в электрические сигналы), компьютер, выдвижной стол [7].

В этом ретроспективном исследовании мы оценили значение компьютерной томографии грудной клетки для диагностики пневмонии у пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В одной из клиник г. Санкт-Петербург в течение 2023-2025 годов было исследовано 50 собак разных пород, медиана возраста составила 13 лет. Использован 16-срезовый компьютерный томограф Philips MX-16, который отличается компактными размерами и отличной визуализацией при низкой дозе облучения. В этом томографе применяется алгоритм EVOEye для, улучшающий низкоконтрастное разрешение. Помимо того, эта модель отличается быстрым получением изображения - до 6 изображений в секунду.

Исследование проводилось под общей анестезией, в положении лежа на животе, после этого анестезиолог выводил пациента из наркоза, а врач-рентгенолог оценивала полученные сканы, формируя протокол и заключение по исследованию [7].

Контрастное вещество, вводимое животным для исследования – омнипак (МНН Йогексол) 300 мг/мл в дозировке 3 мг/кг. Внутривенное контрастирование было полезным для поиска участков гепатизации легочной ткани (при коллапсе или консолидации легочной ткани контраст накапливается в пораженных участках, но на КТ нельзя отличить коллапс от консолидации). Более того, контраст помогал дифференцировать плевральный выпот от измененной легочной ткани, а также некротическую часть от нормальной [7].

Для оценки легких использовался легочной режим, для оценки иных мягкотканых структур в грудной клетке – средостенный режим. Режим определялся по ширине и центру окна в единицах Хансфилда (HU). Например, для оценки легких ширина окна составила 1200 HU, центр – 600 HU. В средостенном режиме ширина окна составила 300-600 HU, центр – 0-30 HU. Также был полезен 3Д режим для оценки сосудистых сплетений, костных структур. Применялся также специальный режим, в котором было видно наполнение легочной ткани воздухом и его распределение в долях легких.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении КТ у 50 больных собак были выявлены изменения, характерные для пневмонии. Так у всех обследованных животных регистрировали интерстициальные изменения (в паренхиме легких, например, уплотнения по типу «матового стекла»), расширение трахеи и бронхов (бронхоэктазия), при котором появлялся рентгенологический знак «воздушных бронхограмм».

Кроме того, альвеолярные изменения (заполнение альвеол жидкостью или клеточным детритом, приводящее к картине уплотнения легкого на КТ по типу «солидного очага»), наблюдались у 40 собак (80 % от числа обследованных).

Области консолидации (обширные участки изменения цвета, и, соответственно, воздушности легкого («белое легкое»)) наблюдались у 34 исследованных животных (68 % собак).

Изменения в структуре средостения (гидромедиастинум) и лимфатических узлов грудной клетки (их увеличение) наблюдались у 18 собак (36 %).

Появление «булыжной мостовой» (синоним знака «локутного одеяла») - легочная ткань визуализировалась в виде ячеек, из-за чего напоминала брусчатку, такое изменение наблюдается при утолщении межалвеолярных перегородок, отмечали у 10 собак (20 %).

Появление мелких плотных очагов в бронхах, вероятно, бронхолитов, наблюдали у 6 собак (12 %).

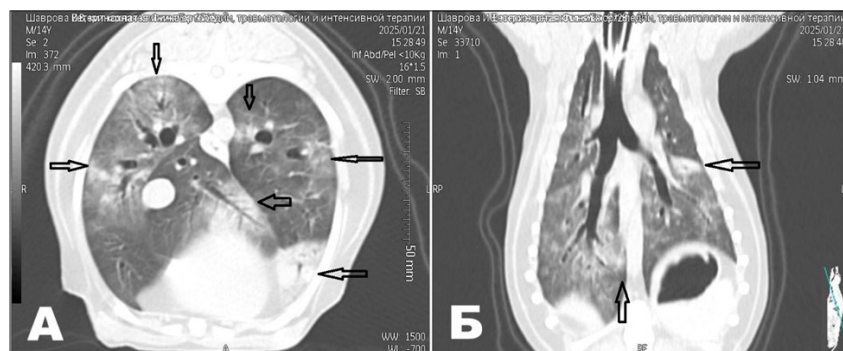


Рисунок 1. А и Б - сканы КТ собаки № 20, сделанные в легочном режиме. Стрелками указаны наиболее заметные очаги снижения воздушности в легких. Как видно по обоим изображениям, ткань легких диффузно поражена. На рисунке А над сердцем визуализируется «воздушная бронхограмма» - еще один признак поражения паренхимы легкого с расширением просвета бронхов.

Figure 1. A and B - CT scans of dog No. 20, taken in the pulmonary mode. The arrows indicate the most noticeable foci of decreased airiness in the lungs. As can be seen in both images, the lung tissue is diffusely affected. In Figure A, an "air bronchogram" is visualized above the heart - another sign of damage to the lung parenchyma with expansion of the lumen of the bronchi.

Образование абсцессов или эмфизем наблюдалось у 5 собак (10 %).

Васкулярные патологии - расширение вен и артерий, нарушение кровотока, эмболия сосуда, тромбоэмболия, инфаркт легкого - наблюдались у 4 собак (8 %).

Гидроторакс, наличие выпота в плевральную полость, наблюдали у 8 % собак, при чем у половины гидроторакс носил следовой характер (2 собаки), а у второй половины (2 собаки) гидроторакс был умеренно выражен двусторонне.

Изменения у 78 % собак носили диффузный характер (рис. 1. А, Б), а у 22 % - очаговый (краниальные и средние доли легких). Исходя из

данных анамнеза, у 5 собак из 11, у которых изменения носили очаговый характер, была заподозрена именно аспирационная пневмония.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленные интерстициальные, бронхиальные, альвеолярные, и периваскулярные и прочие изменения помогли в оценке тяжести состояния больных острой бронхопневмонией животных.

Таким образом, компьютерная томография становится незаменимой процедурой в комплексной диагностике бронхопневмоний у собак, обеспечивая точную диагностику и эффективное лечение заболевания.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Клиническая диагностика внутренних болезней животных : учебник для ВО / под ред. С. П. Ковалева, А. П. Курдеко и К. Х. Мурзагулова. 4-е изд. СПб: Лань. 2020. 540 с.
2. Никулин И.А., Ковалев С.П., Максимов В.И., Шумилин Ю.А. Ветеринарная рентгенология : учебное пособие для вузов. 5-е издание, стереотипное. Санкт-Петербург : Издательство "Лань". 2023. 208 с.
3. Щербakov Г.Г. и др. Внутренние болезни животных: учебник для ссузов. 5-е издание. Санкт-Петербург: Издательство "Лань". 2020. 496 с.
4. Constantinescu R., Istrate A., Sumping J.C. et al. Computed tomographic findings in dogs with suspected aspiration pneumonia: 38 cases (2014-2019). J Small Anim Pract. 2023;64(4):280-287.
5. Lee S.K., Cho K.O., Alfajaro M.M. et al. Use of computed tomography and minimum intensity projection in the detection of lobar pneumonia mimicking lung lobe torsion in a dog. Vet Radiol Ultrasound. 2019;60(5): E48-E53.
6. Lim S., Sung S., Min K. et al. Bronchoalveolar lavage affects computed tomographic and radiographic characteristics of the lungs in healthy dogs. Vet Radiol Ultrasound. 2018;59(5):564-570.
7. Masseur I., Reinero C.R. Thoracic computed tomographic interpretation for clinicians to aid in the diagnosis of dogs and cats with respiratory disease. Vet J. 2019;253:105388.
8. Veterinary computed tomography / ed. by T. Schwarz & Jimmy Saunders. USA: John Wiley & Sons Ltd, 2011. 557 pp.

REFERENCES

1. Clinical Diagnostics of Internal Diseases in Animals: A Textbook for Higher Education Institutions / edited by S. P. Kovalev, A. P. Kurdeko, and K. Kh. Murzagulov. 4th edition. St. Petersburg: Lan'. 2020. 540 p. (in Russ)
2. Nikulin I. A., Kovalev S. P., Maksimov V. I., Shumilin Yu. A. Veterinary Radiology: A Textbook for Universities. 5th edition, stereotyped. St. Petersburg: Lan' Publishing House. 2023. 208 p. (in Russ)
3. Shcherbakov G. G. et al. Internal Diseases in Animals: A Textbook for Secondary Vocational Schools. 5th edition. St. Petersburg: Lan' Publishing House. 2020. 496 p. (in Russ)
4. Constantinescu R., Istrate A., Sumping J. C. et al. Computed tomographic findings in dogs with suspected aspiration pneumonia: 38 cases (2014-2019). J Small Anim Pract. 2023;64(4):280-287.
5. Lee S.K., Cho K.O., Alfajaro M.M. et al. Use of computed tomography and minimum intensity projection in

the detection of lobar pneumonia mimicking lung lobe torsion in a dog. Vet Radiol Ultrasound. 2019;60(5): E48-E53.

6. Lim S., Sung S., Min K. et al. Bronchoalveolar lavage affects computed tomographic and radiographic characteristics of the lungs in healthy dogs. Vet Radiol Ultrasound. 2018;59(5):564-570.

7. Masseau I., Reinero C.R. Thoracic computed tomographic interpretation for clinicians to aid in the diagnoses of dogs and cats with respiratory disease. Vet J 2019;253:105388.

8. Veterinary computed tomography/ed. by T. Schwarz & Jimmy Saunders. USA: John Wiley & Sons Ltd, 2011. 557 pp.

Поступила в редакцию / Received: 20.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 11.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**



БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОФЛОРЫ КОПЫТ С ГНИЕНИЕМ СТРЕЛКИ У ЛОШАДЕЙ

Александр Александрович Кириллов¹, Светлана Анатольевна Макавчик^{2✉},
Анастасия Сергеевна Никитина³, Анатолий Александрович Стекольников⁴

^{1,2,3,4}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург,
Российская Федерация

¹ канд. ветеринар. наук, соискатель, orcid.org/0009-0007-7302-4993

² д-р ветеринар. наук, доцент, email: groza81@mail.ru, orcid.org/0000-0001-5435-8321

³ студентка факультета ветеринарной медицины

⁴ д-р ветеринар. наук, профессор, академик РАН, orcid.org/0000-0002-9519-2839

РЕФЕРАТ

В работе представлены результаты комплексного микробиологического исследования микрофлоры копыт лошадей с диагнозом гниение стрелки. Объектом исследования служили лошади теплокровных пород в возрасте 14-15 лет с диагнозом гниение стрелки копыта. У каждого животного производили по 3 отбора проб для микробиологического исследования: 1 - с поверхности стрелки в области центральной борозды имеющей признаки гниения; 2 - из глубины центральной борозды стрелки имеющей признаки гниения; 3 - с поверхности мест имеющих повреждения целостности стрелки в виде кровотечения и эрозий.

В результате было установлено, что наиболее часто в исследуемых пробах выделяли *Staphylococcus spp.* Высокая концентрация данного микроорганизма свидетельствует о важной роли его в поддержании воспалительного процесса.

Из проб полученных с глубоких раневых участков с признаками фекального загрязнения было выделена *Escherichia coli*.

В ходе исследования выделена и идентифицирована одна из редко встречаемых бактерий *Commamonas jiangduensis* ранее почти не встречающегося в ветеринарной микробиологии. Выделение данного микроорганизма из глубоких тканей, его положительная каталазная реакция и уреазная активность, а также частичная устойчивость к аминогликозидам указывают на его потенциальное участие в формировании воспаления. MALDI-TOF позволил надёжно подтвердить идентификацию данного микроорганизма.

В исследуемых пробах отмечено присутствие *Mucor spp.* и дрожжевых грибов свидетельствующих о наличии повышенной влажности подстилки и отсутствия регулярной антисептической обработки копыт.

Выявление спирохет подтверждают клиническую картину глубокого поражения стрелки с некротическим компонентом.

Результаты проведенного исследования подтверждают то, что инфекционные процессы в области стрелки копыт у лошадей имеют полимикробную природу и формируются при участии как бактериальной, так и грибковой микрофлоры.

Ключевые слова: лошади, копыто, гниение стрелки, микрофлора, MALDI-TOF, антибиотикорезистентность.

Для цитирования: Кириллов А.А., Макавчик С.А., Никитина А.С., Стекольников А.А. Биологическая характеристика микрофлоры копыт с гниением стрелки у лошадей. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:111-115. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.111>

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HOOF MICROFLORA IN HOOVES WITH FROG ROT IN HORSES

Alexander A. Kirillov¹, Svetlana An. Makavchik^{2✉}, Anastasia S. Nikitina³, Anatoly A. Stekolnikov⁴
^{1,2,3,4}St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

¹ Candidate of veterinary sciences, co-researcher, orcid.org/0009-0007-7302-4993

² Dr. of Veterinary Sciences, Associate Professor, email: groza81@mail.ru, orcid.org/0000-0001-5435-8321

³ Student of the Faculty of Veterinary Medicine

⁴ Dr. of veterinary sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, orcid.org/0000-0002-9519-2839

ABSTRACT

The paper presents the results of a comprehensive microbiological study of the microflora of horses with a diagnosis of frog thrush. The object of the study was warm-blooded horses aged 14-15 years with a diagnosis of frog hoof thrush. 3 samples were taken from each animal for microbiological examination: 1 - from the surface of the frog in the area of the central furrow with signs of thrush; 2 - from the depth of the central furrow of the frog with signs of thrush; 3 - from the surface of places with damage to the integrity of the frog in the form of bleeding and erosion.

As a result of the research, it was found that *Staphylococcus spp* was most often isolated in the studied

samples. The high concentration of this microorganism indicates its important role in maintaining the inflammatory process.

Escherichia coli was isolated from samples obtained from deep wound sites with signs of faecal contamination.

In the course of the study, one of the rarely found bacteria *Commamonas jiangduensis*, which had previously been almost unknown in veterinary microbiology, was isolated and identified. The isolation of this microorganism from deep tissues, its positive catalase reaction and urease activity, as well as partial resistance to aminoglycosides indicate its potential involvement in the formation of inflammation. MALDI-TOF made it possible to reliably confirm the identification of this microorganism.

The presence of *Mucor spp.* and yeast fungi was noted in the studied samples, indicating the presence of increased litter moisture and the absence of regular antiseptic hoof treatment.

The detection of spirochaetes confirms the clinical picture of a deep lesion of a frog with a necrotic component.

The results of the study confirm that infectious processes in the area of the hoof frog in horses are polymicrobial in nature and are formed with the participation of both bacterial and fungal microflora.

Key words: horses, hoof, arrow rot, microflora, MALDI-TOF, antibiotic resistance.

For citation: Kirillov A.A., Makavchik S.A., Nikitina A.S., Stekolnikov A.A. Biological characteristics of the microflora of hooves with frog rot in horses. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:111-115. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.111>

ВВЕДЕНИЕ

Болезни дистального отдела конечностей являются одними из самых распространенных среди животных любых пород, возраста. Основная причина, которая вызывает беспокойство владельцев лошадей являются заболевания связанные с копытами [1,2,5].

Копыто лошади состоит из большого количества структур и тканей, которые в совокупности функционируют друг с другом, обеспечивая комфортное движение лошади. Но при этом копыто очень уязвимо, оно испытывает ежедневные нагрузки, как при обычной жизни, так и при серьезном тренинге. Плюс ко всему на целостность копыта влияют такие факторы как методы расчистки, условия окружающей среды. Поэтому уход за конечностями, а в частности за копытами лошади является важным фактором для здоровья лошади [1,7,5].

Основным клиническим признаком при заболеваниях копыт, является хромота, которая ведет к нарушению работы копытного механизма, функциональность которого зависит от здоровья всех его составляющих. Одним, из которых, является стрелка. Вместе с другими эластичными структурами копыта, а также целым рядом костных элементов, стрелка под давлением сжимает сеть вен, чтобы вытолкнуть лишнюю кровь. Здоровая, хорошо сформированная стрелка имеет клиновидную форму, эластичную консистенцию. Стрелка правильной формы, заполняющая пространство между пятками, способствует естественному механизму самоочистки: когда копыто нагружается, стрелка расширяется, вытесняя накопившуюся грязь и мусор из борозд стрелки. [7,1].

Так как на сегодняшний день большая часть поголовья, являющейся объектом исследований в сфере ортопедических патологий, состоит из спортивных лошадей, это напрямую говорит о том, что состояние стрелки копыта непосредственно влияет на качество тренировочного процесса. Одним из наиболее распространенных и опасных состояний у лошадей являются инфекции копыт при которых поражается стрелка [1, 2, 3].

Инфекционные заболевания копыт у лошадей могут быть как легкими, хорошо поддающимися лечению, так и тяжелыми, приводящими к хро-

нической хромоте и, в худшем случае, выводу животного из тренинга. Микрофлора копыт лошадей состоит из множества микроорганизмов, которые могут как поддерживать нормальную физиологическую деятельность, так и способствовать развитию инфекционных болезней [8, 9].

Патогенные микроорганизмы проникают в копыто через повреждения, раны или трещины, что может привести к развитию воспалительных процессов, гниению стрелки и других инфекционных заболеваний. Баланс микрофлоры крайне важен для поддержания здоровья копыт, так как его нарушение может значительно снизить сопротивляемость организма инфекциям. [6, 8]

Исследования, направленные на анализ микрофлоры копыт и выявление бактериальных инфекций, помогают разработать эффективные методы лечения и профилактики заболеваний [4]

Цель исследования – изучить биологические характеристики микрофлоры копыт лошадей с гниением стрелки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на базе конноспортивных комплексов Ленинградской области и СПбГУВМ в 2025 году.

Объектом исследования служили лошади тепловых пород в возрасте 14-15 лет с диагнозом гниение стрелки копыта. Обследование лошадей проводили после предварительного изучения амбулаторных карт, условий содержания, рациона, выполняемой работы и степени нагрузки при тренировочном процессе. В процессе обследования проводили осмотр в покое со всех сторон, обращали внимание на постав конечностей, ось пальца, форму копыт, а также состояние стрелки.

Материал для микробиологического исследования отбирался стерильными инструментами в условиях асептики. У каждого животного производили по 3 забора проб: 1 - с поверхности стрелки в области центральной борозды имеющей признаки гниения (пробы 1.1, 2.1, 3.1, 3.2); 2 - из глубины центральной борозды стрелки имеющей признаки гниения (пробы 1.2, 2.2); 3 - с поверхности мест имеющих повреждения целостности стрелки в виде кровоточения и эрозий (пробы 1.3,2.3,3.3).

Материал для исследования доставляли в лабораторию в стерильных контейнерах при темпе-

ратуре 4–6 °C в течение 2 часов после сбора.

Первичный посев проб производили на следующие питательные среды: мясо-пептонный агар (МПА), агар Эндо (для энтеробактерий, кровяной мясо-пептонный агар, агар Сабуро (для выявления грибов), агар Вильсона–Блера (для клостридий и анаэробных бактерий), полужидкий агар (для сохранения культур).

Инкубацию проводили при 37 °C в течение 24–48 часов (в зависимости от среды и предполагаемого возбудителя). Далее выполнялась микроскопия мазков-отпечатков, окрашенных по Граму. Пробы на наличие мицелиальных грибов дополнительно исследовали с приготовлением скотч-препаратов с последующей визуализацией их микрокартины.

Чистые культуры выделяли путём пересевов на соответствующие среды методом секторов. Для идентификации были использованы биохимический тест-наборы ENTEROtest 24, STAPHtest 24 (Erba Lachema, Чешская Республика).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Микробиологический анализ проб, отобранных от трёх лошадей с диагнозом гниения стрелки копыт, выявил полимикробный характер инфекционного процесса, с участием как бактериальной, так и грибковой флоры. Исследование охватывало девять проб, полученных из различных участков: борозда стрелки, глубокие соскобы и раневые поверхности.

Анализируя данные табл.1 установлено наличие грамположительных микроорганизмов (n=8), грамотрицательных (n=4), а также обнаружены *Treponema spp* (n=3) и *Mucor spp* (n=8).

Наиболее часто встречающимися изолятами отмечены представители рода *Staphylococcus*, обнаруженные в 8 из 9 пробах, которая по морфологическим свойствам характеризуется как грамположительные кокки, расположенные группами в виде «виноградных гроздей».

При тесте на каталазу все колонии *Staphylococcus spp* были каталазаположительными, при тесте на плазмакоагулазу данные колонии дали отрицательный результат и без признаков гемолиза на кровяных МПА. Концентрация микроорганизмов *Staphylococcus spp* варьировала от 2×10⁶ до 5×10⁶ КОЕ/г, что свидетельствует о выраженном бактериальном контаминировании стрелки копыт лошадей (табл. 1).

В 3 пробах была выделена *Escherichia coli*, которая по морфологическим свойствам характеризуется как грамотрицательная палочка. Исходя из результатов тестов данные изоляты *Escherichia coli* ферментируют глюкозу, маннит, сорбит, рамнозу, мелибиозу, арабинозу и расщепляют сахарозу. Не обладают ферментом аргининдегидролаза, не расщепляли цитрат, не образовывали сероводород, уреазу, триптофандеаминазу, индол, ацетон, не разжижают желатин, не ферментировали инозитол.

Анализируя данные табл.1 установлена концентрация микроорганизмов *Escherichia coli* от 2×10⁶ до 6×10⁶ КОЕ в исследуемых пробах. На питательных средах колонии имели характерный рост, на Эндо установлена ферментативная положительная реакция на лактозу, наличие гемо-

лизина на кровяном МПА не обнаружено.

Присутствие данного микроорганизма на раневых поверхностях, указывает на фекальное загрязнение и нарушение гигиенических условий содержания животных.

В двух исследованных пробах при микроскопии были визуализированы спиралевидные микроорганизмы, морфологически сходные с представителями извитых микроорганизмов (рис. 2, А). Предположительно, данные спирохеты могут принадлежать к роду *Treponema*, однако на основании только микроскопических данных окончательная идентификация затруднена, что обуславливает необходимость последующей реидентификации с применением дополнительных методов исследования.

Согласно литературным источникам, представители рода *Treponema spp.* обладают выраженными факторами патогенности, реализующимися при некротических и гнойно-воспалительных процессах в тканях копыта. К ним относятся продукция бактериальных ферментов (коллагеназ, гиалуронидаз, протеаз, липаз), разрушающих тканевые структуры и способствующих распространению инфекции, наличие капсулы, обеспечивающей защиту от иммунного ответа макроорганизма, а также факторов адгезии, способствующих прикреплению к эпителиальным и соединительным тканям. Анаэробные формы выделяют токсические вещества, индуцирующие некроз и воспалительную реакцию. Существенную роль играет и способность к образованию биоплёнок, что осложняет элиминацию возбудителя и способствует формированию глубоких некротических и гнойных очагов поражения.

Выделена и идентифицирована одна из редко встречаемых бактерий *Commamonas jiangduensis*. Колония имела розовую окраску на агаре Эндо, положительную каталазную реакцию и характерную микроскопию (рис. 2.Б).

Для уточнения видовой принадлежности и ферментативной активности изолята, выделенного из пробы 1.2, был проведён анализ результатов реакции и установлено наличие уреазы (URE), а все сахаролитические свойства (ферментация глюкозы, сахарозы, лактозы, мальтозы и др.) не обнаружены, и отрицательный результат на наличие декарбоксилазы лизина (LYS), орнитина (ORN), индола (IND), а также β-глюкуронидазы (GLR).

Такая биохимическая инертность при положительной уреазной активности может указывать на редкий вид, нехарактерный для энтеробактерий, что коррелирует с результатами MALDI-TOF, согласно которым данный изолят идентифицирован как *Commamonas jiangduensis*. Данный микроорганизм редко описывается у животных, что требует дальнейшего изучения его роли в патогенезе локальных инфекций.

Грибковая микрофлора представлена *Mucor spp.*, обнаруженными в 8 из 9 проб. Колонии на Сабуро имели характерный пушистый рост, в микропрепаратах отмечены гифы и спорангии. Наличие грибов может быть обусловлено повышенной влажностью подстилки и недостаточной вентиляцией в денниках.

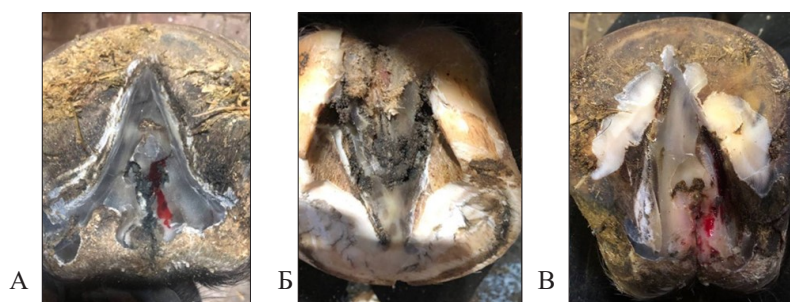


Рисунок 1. Гниение стрелки копыта. А, В – гниение стрелки в области центральной борозды с признаками эрозий и кровотечения при малейшем повреждении. Б – гниение стрелки охватывающее центральную и боковые борозды.

Figure 1. Hoof frog rot. А, В – frog rot in the central sulcus area with signs of erosion and bleeding at the slightest injury. В – frog rot encompassing the central and lateral sulci.

Таблица 1. Концентрация микробных клеток в исследуемых образцах.

Table 1. Concentration of microbial cells in the studied samples.

Выделенный микроорганизм	Концентрация микробных клеток, КОЕ/мл								
	Номер пробы								
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
<i>Commamonas jiangduensis</i>	-	2×10^7	-	-	-	-	-	-	-
<i>Escherichia coli</i>	-	6×10^6	2×10^6	-	-	-	-	-	5×10^6
<i>Staphylococcus spp</i>	3×10^6	4×10^6	3×10^6	4×10^6	5×10^6	2×10^6	3×10^7	-	2×10^6
<i>Mucor spp</i>	2×10^6	4×10^6	3×10^6	1×10^6	3×10^6	5×10^6	4×10^6	3×10^6	-

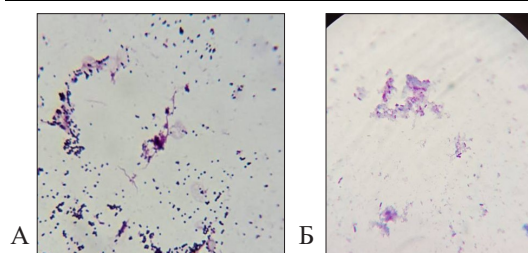


Рисунок 2. А. Морфологические свойства извитого микроорганизма. Б - Микроскопия *Commamonas jiangduensis*.

Figure 2. А. Morphological properties of the curved microorganism. Б - Microscopy of *Commamonas jiangduensis*.

На средах Вильсон – Блера роста анаэробных бактериальных культур не обнаружено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе наших исследований установлено, что наиболее часто в исследуемых пробах выделялись *Staphylococcus spp.*, их высокая концентрация в большинстве проб свидетельствует о важной роли в поддержании воспалительного процесса.

Выделение *Escherichia coli* из проб с глубоких и раневых участков, наряду с наличием характерных признаков фекального загрязнения, подчёркивает необходимость соблюдения санитарных норм и свидетельствует о нарушении барьерной функции кожно-рогового покрова [10].

Особый интерес в результате проведенного исследования вызывает изоляция *Commamonas*

jiangduensis — редкого и слабо описанного вида, ранее почти не встречающегося в ветеринарной микробиологии. Выделение данного микроорганизма из глубоких тканей, его положительная каталазная реакция и уреазная активность, а также частичная устойчивость к аминогликозидам указывают на его потенциальное участие в формировании воспаления. MALDI-TOF позволил надёжно подтвердить идентификацию, что подчёркивает важность применения высокоточных методов диагностики [11].

Выявление спирохет коррелирует с клинической картиной глубокого поражения стрелки с некротическим компонентом. Данные бактерии часто ассоциируются с гнилью стрелки и заболеванием белой линии [8, 9, 11].

Присутствие *Mucor spp.* и дрожжевых грибов подчёркивает значимость грибкового компонента в патогенезе воспаления. Это может быть следствием повышенной влажности подстилки и отсутствия регулярной антисептической обработки копыт [11].

Результаты проведенного исследования подтверждают то, что инфекционные процессы в области стрелки копыт у лошадей имеют полимикробную природу и формируются при участии как бактериальной, так и грибковой микрофлоры.

Таким образом, на основании проведенных исследований получены современные результаты о распространении приоритетных микроорганизмов при гниении стрелки лошадей с целью коррекции диагностических и профилактических ветеринарных мероприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ковач М. Ортопедические заболевания лошадей. Современные методы диагностики и лечения. М.: Королев. издател. дом. 2013. 624с.
2. Кириллов А.А., Стекольников А.А. Клиническое проявление гниения стрелки у лошадей. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2024;259 (III):89-93. doi 10.31588/2413_4201_1883_3_259_89

3. Кириллов А.А., Стекольников А.А. Распространение гниения стрелки копыта у лошадей. Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024;2:205-210. doi 10.21515/1999-1703-111-205-210
4. Agne B. Diagnosis and Treatment of Foot Infections. Journal of Equine Veterinary Science. 2010;30:510-512. doi.org/10.1016/j.jevs.2010.07.019
5. Holzhauer M., Bremer R., Santman-Berends I. Cross-sectional study of the prevalence of and risk factors for hoof disorders in horses in The Netherlands. Prev Vet Med. 2017;140:53-59. doi: 10.1016/j.prevetmed.2017.02.013
6. Kabir A., Lamichhane B., Habib T., Adams A., El-Sheikh Ali H., Slovis N.M., Troedsson M.H.T., Helmy Y.A. Antimicrobial Resistance in Equines: A Growing Threat to Horse Health and Beyond-A Comprehensive Review. Antibiotics (Basel). 2024;13(8): 713. doi: 10.3390/antibiotics13080713
7. O'Grady S.E. Equine Thrush: A Closer Look. American Farriers Journal. 2018;44(8): 1-4.
8. Onishi J.C., Park J.-W., Häggblom M.M., Fennell M.J., Fugaro M.N. Chronic laminitis is associated with potential bacterial pathogens in the laminae. Veterinary Microbiology., 2012;158:329-336. doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.02.024
9. Sang-Kyung S., Su-Min K., Lioyd S. Prevalence of Hoof Disorders in Horses in South Korea. The Open Agriculture Journal. 2020;14: 25-29. doi: 10.2174/1874331502014010025
10. Knot P.D., Fisher M.A. Mass Spectrometry in Clinical Microbiology Laboratory. Clinical Microbiology Newsletter. 2012;34(17): 135-140.
11. Morin-Sardin, S., Rigalma K., Coroller L., Jany J.-L., Coton E. Effect of temperature, pH, and water activity on *Mucor* spp. growth on synthetic medium, cheese analog and cheese. Food Microbiology. 2016;56: 69-79. doi 10.1016/j.fm.2015.11.019

REFERENCES

1. Kovacs M. Orthopedic Diseases of Horses: Modern Methods of Diagnostics and Treatment. Moscow: Korolev Publishing House. 2013. 624 p. (in Russ)
2. Kirillov A.A., Stekolnikov A.A. Clinical Manifestations of Frog Decay in Horses. Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2024; 259(III): 89–93. (in Russ) doi 10.31588/2413_4201_1883_3_259_89
3. Kirillov A.A., Stekolnikov A.A. Prevalence of Frog Decay in Horses. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2024; 2: 205–210. (in Russ) doi 10.21515/1999-1703-111-205-210
4. Agne B. Diagnosis and Treatment of Foot Infections. Journal of Equine Veterinary Science. 2010;30:510-512. doi.org/10.1016/j.jevs.2010.07.019
5. Holzhauer M., Bremer R., Santman-Berends I. Cross-sectional study of the prevalence of and risk factors for hoof disorders in horses in The Netherlands. Prev Vet Med. 2017;140:53-59. doi: 10.1016/j.prevetmed.2017.02.013
6. Kabir A., Lamichhane B., Habib T., Adams A., El-Sheikh Ali H., Slovis N.M., Troedsson M.H.T., Helmy Y.A. Antimicrobial Resistance in Equines: A Growing Threat to Horse Health and Beyond-A Comprehensive Review. Antibiotics (Basel). 2024;13(8): 713. doi: 10.3390/antibiotics13080713
7. O'Grady S.E. Equine Thrush: A Closer Look. American Farriers Journal. 2018;44(8): 1-4.
8. Onishi J.C., Park J.-W., Häggblom M.M., Fennell M.J., Fugaro M.N. Chronic laminitis is associated with potential bacterial pathogens in the laminae. Veterinary Microbiology., 2012;158:329-336. doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.02.024
9. Sang-Kyung S., Su-Min K., Lioyd S. Prevalence of Hoof Disorders in Horses in South Korea. The Open Agriculture Journal. 2020;14: 25-29. doi: 10.2174/1874331502014010025
10. Knot P.D., Fisher M.A. Mass Spectrometry in Clinical Microbiology Laboratory. Clinical Microbiology Newsletter. 2012;34(17): 135-140.
11. Morin-Sardin, S., Rigalma K., Coroller L., Jany J.-L., Coton E. Effect of temperature, pH, and water activity on *Mucor* spp. growth on synthetic medium, cheese analog and cheese. Food Microbiology. 2016;56: 69-79. doi 10.1016/j.fm.2015.11.019

Поступила в редакцию / Received: 05.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 18.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

САНАЦИЯ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И СЛУЧАЙНЫЕ НАХОДКИ

Елизавета Сергеевна Сметанина¹, Мария Александровна Ладанова^{2✉}

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹аспирант, orcid.org/0009-0008-6370-6437

²доцент кафедры общей, частной и оперативной хирургии, email: Ldnvmr@gmail.com, orcid.org/0000-0002-2195-6752

РЕФЕРАТ

Санация ротовой полости является ключевым этапом профилактики и лечения заболеваний полости рта у собак, сочетая диагностические, терапевтические и профилактические процедуры. Предварительное клиническое обследование часто выявляет случайные находки - асимптоматические патологии, способные существенно повлиять на ход анестезии и исход хирургического вмешательства [4]. Целью данного исследования была оценка гемодинамических эффектов у паицетов с идиопатическим перикардитом при проведении санации ротовой полости под общей анестезией. Пациенты были разделены на две группы: группа 1 (n=3) - собаки, которым перед санацией выполнен перикардиоцентез с полным дренированием жидкости; группа 2 (n=3) - собаки с оставленной небольшой прослойкой жидкости (1-2 мм). Проводился мониторинг гемодинамических параметров во время анестезии и санации зубов. Гистопатологическое исследование образцов перикардальной ткани, полученных в течение года, подтвердило диагноз идиопатического перикардита. Исследование доказывает, что даже небольшой объем перикардального выпота может оказать значительное влияние на гемодинамику во время анестезии при проведении хирургических процедур. Полное дренирование перикардальной жидкости перед санацией ротовой полости обеспечивает гемодинамическую стабильность и безопасность анестезии у собак с идиопатическим перикардитом.

Ключевые слова: санация ротовой полости, идиопатический перикардит, перикардальный выпот, перикардиоцентез, гемодинамика, анестезия у собак, эхокардиография.

Для цитирования: Сметанина Е.С., Ладанова М.А. Санация ротовой полости: предварительное обследование и случайные находки. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:116-119. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.116>

PROFESSIONAL DENTAL CLEANING: PREOPERATIVE EVALUATION AND INCIDENTAL FINDINGS

Elizaveta S. Smetanina¹, Maria Al. Ladanova^{2✉}

^{1,2} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Postgraduate student, orcid.org/0009-0008-6370-6437

²Associate professor, Department of General, Special, and Operative Surgery, email: Ldnvmr@gmail.com, orcid.org/0000-0002-2195-6752

ABSTRACT

Dental prophylaxis is a key component of prevention and treatment of oral diseases in dogs, combining diagnostic, therapeutic, and preventive procedures. Preoperative clinical examination often reveals incidental findings - asymptomatic pathologies capable of significantly affecting the course of anesthesia and the outcome of surgical intervention. The objective of this study was to evaluate the hemodynamic effects of idiopathic pericarditis during dental prophylaxis under general anesthesia. In all animals, preoperative echocardiography revealed free fluid in the pericardial cavity with a thickness of 3-5 mm without signs of cardiac tamponade. Patients were divided into two groups: Group 1 (n=3) - dogs that underwent pericardiocentesis with complete fluid drainage before dental prophylaxis; Group 2 (n=3) - dogs with a small fluid layer left (1-2 mm). Hemodynamic parameters were monitored during anesthesia and dental sanitation. Histopathological examination of pericardial tissue samples obtained over the year confirmed the diagnosis of idiopathic pericarditis. Group 1 demonstrated stable hemodynamic parameters during the procedure: systolic blood pressure 95-110 mmHg, heart rate 65-80 bpm. All patients had no hypotensive episodes, and the rhythm was regular. Group 2 was characterized by a significant decrease in hemodynamic parameters: systolic blood pressure 72-85 mmHg, heart rate 48-58 bpm. Histopathological examination of all samples revealed lymphocytic-plasmacytic inflammation without signs of infection or neoplastic changes, confirming the diagnosis of idiopathic pericarditis. Even a small volume of pericardial effusion (3-5 mm) can have a significant impact on hemodynamics during anesthesia when performing surgical procedures. Complete drainage of pericardial fluid before dental prophylaxis ensures hemodynamic stability and anesthetic safety in dogs with idiopathic pericarditis.

Key words: dental sanitation, idiopathic pericarditis, pericardial effusion, pericardiocentesis, hemodynamics, anesthesia in dogs, echocardiography.

For citation: Smetanina E.S., Ladanova M.A. Professional dental cleaning: preoperative evaluation and incidental findings. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:116-119. <https://doi.org/10.52419/>

ВВЕДЕНИЕ

Санация ротовой полости является неотъемлемой процедурой в жизни любого животного, позволяющей существенно увеличить продолжительность жизни и снижать риск возникновения хронических заболеваний. Данная процедура предотвращает прогрессирование воспалительных процессов, которые впоследствии приводят к образованию ороназальных фистул, потере зубов или патологическим переломам челюстей [6]. Помимо вышеперечисленного, пародонтальные заболевания являются факторами риска заболеваний сердца, печени и почек, что может существенно снижать качество жизни. Профессиональная чистка зубов позволяет эффективно удалить поддесневой налет и камень, который невозможно удалить в домашних условиях без анестезиологического сопровождения.

Правильное проведение санации ротовой полости начинается с четкого плана предоперационного обследования. Если план составлен верно, ветеринарный врач может оценить возможность применения анестезии к конкретному пациенту и получить информацию о возможных факторах риска. Состояние пациентов, имеющих хронические заболевания, рекомендуется стабилизировать перед проведением анестезии за счет инфузионной, медикаментозной, электролитной и других методов поддержки [5]. Анестезиологический протокол проведения оперативного вмешательства должен учитывать потребности пациента на основании индивидуальных требований, сопутствующих заболеваний, оценки рисков и доступности препаратов. Главная цель премедикации – облегчение боли и расслабление мышечной мускулатуры, обеспечение плавного входа и выхода из анестезии. Помимо вышеперечисленного, она снижает нейроэндокринную реакцию во время хирургических манипуляций и снижает стресс при постановке внутривенного катетера или инъекциях [6]. Однако, чтобы пациент был допущен до премедикации – следует вернуться к основным предварительным обследованиям, включающим в себя: клинический и биохимический анализ крови, эхокардиографическое исследование сердца [15].

Идиопатический перикардит занимает второе место среди причин перикардального выпота, составляя около 20% случаев [3]. Данное состояние характеризуется воспалением перикарда неизвестной этиологии. Патогенез идиопатического перикардита до конца не изучен, однако предполагается участие аутоиммунных механизмов [2]. Пациенты с идиопатическим перикардитом могут оперироваться несмотря на прослойку свободной жидкости [5]. Однако, нашей главной задачей являлась оценка введения в наркоз для санации ротовой полости группы пациентов после полного отведения жидкости из полости перикарда и группы пациентов с незначительной прослойкой свободной жидкости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ФГБОУ

ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и ветеринарной клинике Калининского района г. Санкт-Петербурга. На протяжении 24 месяцев наблюдений зарегистрировано пять случаев идиопатического перикардита. В исследование включены 6 собак (4 самца, 2 самки) возрастом от 6 до 12 лет (средний возраст $8,2 \pm 2,1$ года). В случае с породной предрасположенностью: золотистый ретривер, акита-ину, леонбергер, немецкая овчарка, лабрадор. Масса тела варьировала от 28 до 42 кг (средняя масса $35,4 \pm 5,6$ кг). Все собаки предварительно прошли клиническое обследование; клинических признаков сердечной недостаточности выявлено не было. При эхокардиографическом исследовании у всех 6 собак выявлена свободная жидкость в полости перикарда толщиной 3-5 мм (средняя толщина $4,1 \pm 0,8$ мм). Структурных патологий миокарда, включая новообразования в полости перикарда и области основания сердца, обнаружено не было. Методы обследования включали: сбор анамнеза с оценкой рациона, условий содержания и жалоб владельцев; клинический осмотр ротовой полости при естественном освещении; предварительные клинический и биохимический анализы сердца; эхокардиографическое обследование. Критериями включения являлись: отсутствие клинических признаков сердечной недостаточности, нормальные результаты общего и биохимического анализов крови, отсутствие сопутствующих заболеваний по данным клинического осмотра и лабораторных исследований. Критериями исключения являлись: отклонения в гематологических и биохимических анализах, наличие видимых новообразований по данным предоперационной диагностики. Санация включала механическое удаление зубного налета и камня с помощью ультразвукового скалера, полировку зубных поверхностей, обработку антисептическими растворами и, при необходимости, местное применение антимикробных средств. Эхокардиография выполнялась с использованием цветного доплеровского картирования на высокочастотном ультразвуковом аппарате (7,5-12 МГц фазированный датчик). Исследование проводилось в стандартных позициях: правая парастернальная позиция по короткой оси сердца и правая парастернальная позиция по длинной оси левого желудочка. Оценивалось наличие и характер свободной жидкости в полости перикарда. Толщина прослойки жидкости между висцеральным и париетальным листками перикарда измерялась в области основания сердца [2].

Перикардиоцентез для одной группы пациентов выполнялся перед проведением санации ротовой полости, а другой после проведения оперативного вмешательства. Место пункции должно располагаться в середине межреберного промежутка, во избежание повреждения межреберных сосудов. Прокол должен производиться под строгим контролем датчика, в место с максимальным размером прослойки свободной жидкости. Игла продвигается перпендикулярно через кожу,

Таблица 1. Сравнительный анализ гемодинамических показателей между группами.
Table 1. Comparative analysis of hemodynamic parameters between groups.

Параметр	Группа 1	Группа 2
Минимальное САД (мм рт.ст.)	95-110	72-85
Минимальная ЧСС (уд./мин)	65-80	48-58
Эпизоды гипотензии (%)	0%	100%
Потребность в вазопрессорах	0 из 3	2 из 3
ЭКГ модуль	Синусовый ритм	Синусовый ритм с единичными НЖЭС

мышцы и плевру в полость перикарда. Прокол околосоердечной сумки можно определить по отсутствию сопротивления на игле. Под контролем эхокардиографии использовалась игла 16-18 G, присоединённая к пластиковому катетеру. Объём дренируемой жидкости регистрировался и образец отправлялся на цитологическое и бактериологическое исследование. После процедуры выполнялась повторная эхокардиография для контроля эффективности дренирования и исключения осложнений. Мониторинг гемодинамических показателей проводился с использованием мультипараметрического монитора, с регистрацией значений каждые 5 минут: ЭКГ, пульсоксиметрия, АД, температура тела. Особое внимание уделялось регистрации эпизодов гипотензии (САД <90 мм рт.ст.) и брадикардии (ЧСС <60 уд./мин) или тахикардии (ЧСС >160 уд./мин). В течении последующего года от пациентов был получен гистологический материал, который после лабораторных исследований подтверждал наличие идиопатического перикардита у данной группы пациентов. Данные анализировались с использованием описательной статистики. Для сравнения гемодинамических параметров между группами использовались непараметрические критерии (U-критерий Манна-Уитни).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Группа 1 (с полным дренированием, n=3): объём дренированной жидкости варьировал от 45 до 85 мл (средний объём $62,3 \pm 19,5$ мл). Эхокардиографический контроль после дренирования показал полное устранение свободной жидкости в перикарде. При эхокардиографии, проведённой через 24 часа, жидкость не выявлялась. Группа 2 (с прослойкой жидкости, n=3): объём дренированной жидкости составил 35-55 мл (средний объём $47,2 \pm 10,1$ мл). При эхокардиографии после процедуры подтверждено наличие небольшого количества жидкости в перикарде. При предоперационном измерении в сознании все собаки имели нормальные значения ЧСС (75-100 уд./мин, средняя $86,7 \pm 8,4$ уд./мин) и АД (систолическое 110-125 мм рт.ст., среднее $118,3 \pm 6,5$ мм рт.ст.) [2]. В первой группе после индукции анестезии отмечено ожидаемое небольшое снижение ЧСС (65-75 уд./мин) и АД (систолическое 95-105 мм рт.ст.) [10]. Во время санации зубов гемодинамические показатели оставались стабильными: ЧСС 65-80 уд./мин (средняя $72,3 \pm 5,1$ уд./мин); САД 95-110 мм рт.ст. (среднее $102,7 \pm 5,2$ мм рт.ст.); аритмии не выявлены, ЭКГ регистрировала нормальный синусовый ритм; температура тела поддерживалась в пределах $36,8-37,2^\circ\text{C}$. Во второй группе пациентов после индукции анестезии отмечено более

выраженное снижение АД и ЧСС по сравнению с исходными значениями: начальное САД снизилось до 80-88 мм рт.ст. (среднее $84,2 \pm 3,8$ мм рт.ст.); начальная ЧСС составила 52-60 уд./мин (средняя $56,1 \pm 3,2$ уд./мин). Во время санации зубов пациентов этой группы зафиксированы выраженные колебания гемодинамических параметров: для коррекции гипотензии и брадикардии потребовалось введение вазопрессорных средств (добутамин в дозе 2-5 мкг/кг/мин) у 2 из 3 пациентов.

Пациенты группы 1 просыпались быстро, в течение 10-15 минут после прекращения подачи анестетика. Полное восстановление сознания и координации движений произошло в течение 30-40 минут. Пациенты группы 2 просыпались медленнее, в течение 20-30 минут. Отмечались дезориентация в пространстве в течение первых часов после анестезии, восстановление аппетита произошло позже – в течение 8-12 часов. При рецидиве перикардального выпота у пациентов выполнены гистопатологические исследования полученного материала во всех образцах выявили: воспалительный инфильтрат лимфоцитарно-плазматического характера, характеризующийся преобладанием малых лимфоцитов Т и В и плазматических клеток; отсутствие атипичных и опухолевых клеток, включая мезотелиальные клетки с признаками малигнизации. Эти находки соответствовали диагнозу идиопатического перикардита с лимфоцитарно-плазматическим характером воспаления [1].

Интересным объяснением выраженной брадикардии и гипотензии у пациентов группы 2 может быть активация тригемино-кардиального рефлекса (ТКР). ТКР представляет собой рефлекс, при котором стимуляция тройничного нерва приводит к внезапному снижению частоты сердечных сокращений и артериального давления. Согласно недавним исследованиям, инцидентность ТКР при санации зубов в экспериментальных условиях составляет 2,7% при простой экстракции зуба, но может быть выше при более интенсивных манипуляциях [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предварительное обследование перед санацией ротовой полости является обязательным этапом, обеспечивающим диагностическую точность и безопасность процедуры. Выявление скрытых патологий позволяет скорректировать лечение, предотвратить осложнения во время анестезии и повысить качество стоматологической помощи. В нашем исследовании у пациентов группы 2 отмечалась выраженная брадикардия и гипотензия ещё в начале анестезии, до начала собственно стоматологических манипуляций. Это предполагает, что основной механизм

гемодинамических нарушений связан скорее с наличием перикардального выпота в условиях анестезии, нежели с ТКР как таковым. Таким образом, при обнаружении перикардального выпота рекомендовано проведение перикардиоцентеза с его полной аспирацией с целью недопущения гемодинамических нарушений во время

санации ротовой полости.

Результаты исследования подчеркивают важность формирования стандартов первичного осмотра при стоматологических процедурах у домашних животных, а так же позволяют на практике оценить гемодинамические риски для пациентов с идиопатическим перикардитом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Enlund K.B., Karlsson M., Brunius C., Hagman R., Höglund O.V., Gustås P., Hanson J., Pettersson A. Professional dental cleaning in dogs: clinical routines among Swedish veterinarians and veterinary nurses. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2020;62:10.
2. Ingraham R.H., Greene S.A., Zinn H.R., Posner L.P. Intraoperative nociception-antinociception monitors: A review from a veterinary perspective. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2020;47(3):275–284.
3. de Oliveira T.C., Sakai M., Dias R.A., et al. Hemodynamic assessment via echocardiography during propofol anesthetic induction in healthy dogs. *Front. Vet. Sci.* 2024;11:1394896.
4. MacDonald K.A. Cagney O., Muna H., et al. Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2009;235(12):1456–1461.
5. Mahendran K., Lekshman A., Thakur N., Chethan G.E., Kumar S., Saxena A.C. Management of pleural and pericardial effusions in dogs with congestive heart failure. *Indian Journal of Veterinary Medicine*. 2021;41(1): 79–83.
6. Skelding A., Valverde A. Non-invasive blood pressure measurement in animals: Part 1 – Techniques for measurement and validation of non-invasive devices. *Can. Vet. J.* 2020;61(4):368–374.
7. Chuang T.L., Li Y.T., Feng T.W., Chang H.H., Lin C.P. Exploring the correlation between dental procedures and trigemino-cardiac reflex. *Journal of Dental Sciences*. 2025;20(3):1810–1815.

REFERENCES

1. Enlund K.B., Karlsson M., Brunius C., Hagman R., Höglund O.V., Gustås P., Hanson J., Pettersson A. Professional dental cleaning in dogs: clinical routines among Swedish veterinarians and veterinary nurses. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2020;62:10.
2. Ingraham R.H., Greene S.A., Zinn H.R., Posner L.P. Intraoperative nociception-antinociception monitors: A review from a veterinary perspective. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2020;47(3):275–284.
3. de Oliveira T.C., Sakai M., Dias R.A., et al. Hemodynamic assessment via echocardiography during propofol anesthetic induction in healthy dogs. *Front. Vet. Sci.* 2024;11:1394896.
4. MacDonald K.A. Cagney O., Muna H., et al. Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2009;235(12):1456–1461.
5. Mahendran K., Lekshman A., Thakur N., Chethan G.E., Kumar S., Saxena A.C. Management of pleural and pericardial effusions in dogs with congestive heart failure. *Indian Journal of Veterinary Medicine*. 2021;41(1): 79–83.
6. Skelding A., Valverde A. Non-invasive blood pressure measurement in animals: Part 1 – Techniques for measurement and validation of non-invasive devices. *Can. Vet. J.* 2020;61(4):368–374.
7. Chuang T.L., Li Y.T., Feng T.W., Chang H.H., Lin C.P. Exploring the correlation between dental procedures and trigemino-cardiac reflex. *Journal of Dental Sciences*. 2025;20(3):1810–1815.

Поступила в редакцию / Received: 14.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 02.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ БОЛЕЗНИ МОРТЕЛЛАРО У КОРОВ МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ С СОПУТСТВУЮЩИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ (ЭНДОМЕТРИТ, МАСТИТ)

Татьяна Шамильевна Кузнецова^{1✉}, Виктория Александровна Губернаторова²,
Елизавета Алексеевна Румянцева³, Борис Степанович Семенов⁴, Анна Вениаминовна Назарова⁵
^{1,2,4,5}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
³ЗАО «Агрофирма Победа»

¹канд. биол. наук, доц., email: kuznett@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-8981-0696

²ассистент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, orcid.org/0000-0002-4393-9400

³главный ветеринарный врач, orcid.org/0009-0005-3254-8104

⁴д-р ветеринар. наук, проф., orcid.org/0000-0003-0149-9360

⁵канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0003-4726-6204

РЕФЕРАТ

Болезнь Мортелларо (Mortellaro's disease) или межпальцевый дерматит - заболевание крупного рогатого скота, характеризующееся гиперпластическим разрастанием тканей в области дистального отдела конечностей. Считается, что в основе патогенеза данной болезни лежит проникновение инфицирующей микрофлоры, а именно, *T. phagedenis*, *T. medium*, *T. Pedis*, в поврежденные ткани копыт. Также были выделены такие возбудители, как *Treponema phagedenis*, *Treponema pedis*, *Porphyromonas levii*, *Fusobacterium sp.*, *Bacteroides pyogenes* и *Fusobacterium necrophorum*.. Влияние этого патологического процесса на органы репродуктивной системы до конца не изучено. Взаимосвязь между воспалением в области копыта и органами половой системы может возникать в результате каскадных биохимических и физиологических реакций в организме, приводящих к значительным структурным изменениям и функциям. В данной работе при исследовании коров с болезнью Мортелларо у 14 из 27 были диагностированы такие заболевания как мастит и эндометрит, что составляет 51,85%. Из этой группы животных (27 голов) на коров с маститом приходится 7,41% (2 головы), на коров с эндометритом - 22,22% (6 голов) и на животных, у которых диагностировали эндометрит и мастит одновременно - 22,22% (6 голов). Для определения наличия связи между диагностированной болезнью Мортелларо и возникновением мастита и эндометрита у животных, использовали метод математической статистики отношение шансов (odds ratio, OR). Было выявлено, что OR=11,43, что свидетельствует о том, что при болезни Мортелларо у молочных коров в случае поражения обеих тазовых конечностей вероятность одновременного возникновения мастита и эндометрита значительно возрастает по сравнению со случаями поражения только одной конечности. Для организации эффективного лечения и профилактики межпальцевого дерматита у молочных коров, необходимо более тщательное изучение всего процесса патогенеза заболевания, учитывая генетические, биохимические, анатомо-физиологические особенности животного. Таким образом, проблема изучения взаимосвязи болезни Мортелларо с другими достаточно часто встречающимися патологиями крупного рогатого скота, такими как эндометрит и мастит, является актуальной в современной ветеринарной медицине, поскольку данные патологии напрямую влияют на рентабельность деятельности хозяйства и характеризуют результаты проводимой зоотехнической и ветеринарной работы.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, болезнь Мортелларо, мастит, эндометрит.

Для цитирования: Кузнецова Т.Ш., Губернаторова В.А., Румянцева Е.А., Семенов Б.С., Назарова А.В. Изучение взаимосвязи болезни Мортелларо у коров молочного направления продуктивности с сопутствующими заболеваниями (эндометрит, мастит). Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:120-125. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.120>

THE STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MORTELLARO'S DISEASE IN DAIRY COWS AND ASSOCIATED DISEASES (ENDOMETRITIS, MASTITIS)

Tatyana Sh. Kuznetsova^{1✉}, Victoria Al. Gubernatorova², Elizaveta Al. Rumyantseva³,
Boris St. Semenov⁴, Anna V. Nazarova⁵

^{1,2,4,5}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

³ZAO Agrofirma Pobeda

¹Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Genetic and Reproductive Biotechnology, email: kuznett@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-8981-0696

²Assistant, Department of Genetic and Reproductive Biotechnology, orcid.org/0000-0002-4393-9400

³Chief Veterinarian, orcid.org/0009-0005-3254-8104

⁴Dr. of Veterinary Sciences, Professor, orcid.org/0000-0003-0149-9360

⁵Candidate in Veterinary Sciences, Assoc. Professor, orcid.org/0000-0003-4726-6204

ABSTRACT

Mortellaro's disease, or interdigital dermatitis, is a disorder of cattle characterized by hyperplastic tissue growth in the distal extremities. The pathogenesis of this disorder is believed to be mediated by the penetration of infectious microflora, namely *T. phagedenis*, *T. medium*, and *T. pedis*, into damaged hoof tissue. Other pathogens identified include *Treponema phagedenis*, *Treponema pedis*, *Porphyromonas levii*, *Fusobacterium sp.*, *Bacteroides pyogenes*, and *Fusobacterium necrophorum*. The impact of this pathological process on the reproductive system remains unclear. The relationship between hoof inflammation and the reproductive system may arise through cascading biochemical and physiological reactions that lead to significant structural and functional changes. In this study, mastitis and endometritis were diagnosed in 14 of 27 cows with Mortellaro disease, representing a prevalence of 51.85%. Of this group of 27 animals, 7.41% (2 cows) had mastitis, 22.22% (6 cows) had endometritis, and 22.22% (6 cows) were diagnosed with both endometritis and mastitis. The odds ratio was used to determine the association between diagnosed Mortellaro disease and the occurrence of mastitis and endometritis in animals. The odds ratio was found to be 11.43, indicating that in dairy cows with Mortellaro disease, when both pelvic limbs are affected, the likelihood of simultaneous mastitis and endometritis significantly increases compared to cases where only one limb is affected. To effectively treat and prevent interdigital dermatitis in dairy cows, a more thorough study of the entire pathogenesis of the disease is necessary, taking into account the genetic, biochemical, and anatomical and physiological characteristics of the animal. Therefore, studying the relationship between Mortellaro disease and other common bovine pathologies, such as endometritis and mastitis, is a pressing issue in modern veterinary medicine, as these pathologies directly impact farm profitability and characterize the results of zootechnical and veterinary work.

Key words: cattle, Mortellaro disease, mastitis, endometritis.

For citation: Kuznetsova T.Sh., Gubernatorova V.A., Rumyantseva E.A., Semenov B.S., Nazarova A.V. Study of the relationship between Mortellaro disease in dairy cows and concomitant diseases (endometritis, mastitis). Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:120-125. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.120>

ВВЕДЕНИЕ

Болезни конечностей крупного рогатого скота – одна из наиболее часто встречающихся патологий на молочных промышленных комплексах. Вследствие действия разных этиологических факторов воспалительный процесс, развивающийся в дистальном и/или проксимальном отделах конечностей, влияет не только общее состояние животного, но и оказывает влияние на репродуктивную систему. Виды встречаемых патологий и частота их появления во многом зависят от климатогеографических особенностей региона расположения хозяйства, условий содержания и кормления, а также генетического потенциала, обусловленного породными, линейными и видовыми особенностями животного [1,2,3,4,7,10].

Болезнь Мортелларо (Mortellaro's disease) или межпальцевый дерматит – заболевание крупного рогатого скота, характеризующееся гиперпластическим разрастанием тканей в области дистального отдела конечностей. Данную патологию относят к полиэтиологической, т.е. вызванной действием разных факторов, в том числе и бактериальных агентов. К основным возбудителям относят одноклеточные организмы из отдела *Spirochaetae*, класса *Spirochaetes*, порядка *Spirochaetales* (спирохеты), семейства *Spirochaetaceae*, рода *Treponema*, виды *T. phagedenis*, *T. medium*, *T. Pedis*. Согласно исследованиям, из биоптата, полученного от коров с болезнью Мортелларо, также были выделены возбудители такие как *Treponema phagedenis*, *Treponema pedis*, *Porphyromonas levii*, *Fusobacterium sp.*, *Bacteroides pyogenes* и *Fusobacterium necrophorum* [3, 7].

Причины возникновения межпальцевого дерматита многофакторны и до конца не изучены. По данным многих авторов на возникновение и распространение заболевания влияют способы содержания, размер стада, кратность и качество

обрезки копыт, порода [10].

Предполагается, что в основе патогенеза данной болезни лежит проникновение инфицирующей микрофлоры в поврежденные участки тканей. Так, наличие травмирующих факторов в местах содержания животных (металлические прутья, трещины, сколы в полах), отсутствие регулярной уборки навоза и подстилки, редкая расчистка копыт, способствуют формированию благоприятных условий для появления, роста и размножения патогенных микроорганизмов (повышенная влажность и температура, анаэробная среда), вызывающих болезнь Мортелларо.

Межпальцевый дерматит встречается не только у domesticированных животных таких как крупный рогатый скот, овцы, козы, а также и у других видов животных – европейского зубра (*Bison bonasus*), тундрового оленя (*Rangifer tarandus*) [7], североамериканского лося (*Cervus elaphus*) [6].

В зависимости от особенностей условий содержания, физиологии самого животного и состояния его иммунной системы, развитие болезни может протекать в несколько стадий. В патогенезе болезни Мортелларо выделяют 5 стадий от М0 до М4 [3]. Стадия М0 — здоровая кожа, градация последующих стадий зависит от степени поражения: от небольшого гиперемизированного и выпуклого участка кожи до 2 см в области дистального отдела конечностей до формирования областей хронического гиперкератоза и бокаловидных наростов размером свыше 7-8 см.

При несвоевременной диагностике болезнь может прогрессировать достаточно быстро, что особенно опасно в условиях промышленного животноводческого комплекса. У больных животных со временем проявляются характерные признаки, обуславливающие дальнейшие осложнения, в том числе, репродуктивной системы. Так, к основным клиническим признакам отно-

сят: хромота, гиперемия и гипертрофия в области дистального отдела конечности, преимущественно межпальцевой щели, а также язвенное поражение тканей. При подобной клинической картине у животного нарушаются процессы биомеханики: из-за разрастания тканей животное не может полностью опираться на конечность, нарушаются естественные процессы стирания копытного рога, что в свою очередь, приводит к деформации самих копытцев; снижается физическая активность животного.

Недостаток моциона обуславливает ряд физиологических изменений. При гиподинамии замедляется скорость метаболизма, появляются недоокисленные продукты обмена веществ, нарушается гемодинамика и функционирование ЦНС [1]. Поскольку вены конечностей способны прокачивать кровь по направлению к сердцу только при воздействии на них скелетной мускулатуры, вследствие недостаточно развитого мышечного слоя при гиподинамии наблюдаются застойные явления и нарушения микроциркуляции. Появляется патологический замкнутый круг: при недостатке моциона возникает застой крови, нарушается кровоснабжение в области копыта, как следствие, видоизменяется кератинизация и рогообразование, а значит, происходит деформация самого копытца, из-за которой животное не может в полной степени опираться на пораженную конечность. Вследствие понижения аппетита, накопления недоокисленных продуктов обмена веществ в условиях пониженной гемодинамики и гипоксии тканей, у животных возникает кетоз. Это физиологическое состояние организма, при котором наблюдается недостаток углеводов, как основного источника энергии, и впоследствии начинают расщепляться собственные жиры организма, а в крови накапливаться побочные продукты - кетоновые тела (ацетон, бета-оксимасляная и ацетоуксусная кислоты) [4].

По данным некоторых авторов у больных коров в крови отмечается высокое содержание β -гидроксibuтирата и жирных кислот, которые оказывают непосредственное влияние на синтез и секрецию ИФН-1 (инсулиноподобного фактора роста-1), который влияет на чувствительность яйцеклетки к фолликулостимулирующему гормону (ФСГ) и лютеинизирующему гормону (ЛГ) [8].

При высоких концентрациях кетоновых тел понижается процесс транскрипции гена, кодирующего ИФР-1 [5]. Понижение уровня гормонов, в частности ИФР-1, влияющего на функционирование овариальных фолликулов, определяет нарушения в процессе формирования и развития яйцеклетки, и будущего эмбриона [6]. Поскольку при гиподинамии, обусловленной разными причинами, в том числе, проявлением симптомов болезни Мортелларо, запускается ряд каскадных реакций метаболических нарушений (кетоз), происходит понижение уровня ИФР-1 и гормонов, регулирующих его активность, и как следствие, возникают условия для появления нарушений репродуктивной системы (мастит, эндометрит).

Таким образом возникает актуальная проблема изучения взаимосвязи болезни Мортелларо с другими достаточно часто встречающимися па-

тологиями крупного рогатого скота, такими как эндометрит и мастит, которые напрямую влияют на рентабельность деятельности хозяйства и характеризуют результаты проводимой зоотехнической и ветеринарной работы.

Цель исследования: изучение взаимосвязи распространенности болезни Мортелларо у коров молочного направления продуктивности с сопутствующими заболеваниями репродуктивной системы (эндометрит, мастит).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования было поголовье крупного рогатого скота голштинской породы – 750 коров ЗАО «Агрофирма «Победа», МТФ Писковичи. Содержание животных беспривязное, в боксах по 64 головы. Расчистка копытцев проводится 2 раза в год. Удой на одну фуражную корову - 7350 кг, МДЖ 4,2%, МДБ 2,9%. С целью профилактики заболеваний копытцев коров прогоняют через копытные ванны с использованием препарата НТА HOOF LIQUID согласно инструкции 2 раза в неделю. Из 58 коров были сформированы две группы: подопытная из 27 голов с клиническими признаками болезни Мортелларо разной стадии проявления и патологиями репродуктивной системы, контрольная группа 31 голова – условно здоровые животные. Был выполнен комплекс физикальных исследований (осмотр, пальпация, аускультация) поголовья обеих групп. При проведении клинического исследования у животных болезнью Мортелларо определяли и стадию заболевания согласно общепринятой классификации.

Клинические признаки эндометрита включали гнойные слизистые выделения из влагалища, снижение аппетита, апатию, вялость, увеличение объема матки при пальпации, снижение удоев. Мастит диагностировали по следующим признакам — увеличение пораженной доли вымени в объеме, гиперемия, отёк, болезненность, беспокойство животного.

Для определения наличия связи между диагностированной болезнью Мортелларо и возникновением мастита и эндометрита у животных, использовали метод математической статистики отношение шансов. Для организации, анализа и визуализации данных применяли программу Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе проведенного исследования была обнаружена особенность проявления клинических признаков болезни Мортелларо у исследуемых животных (рисунок 1).

Согласно полученным данным в подопытной группе клинические признаки болезни Мортелларо у животных наиболее часто обнаруживались на правой тазовой конечности - 44,44% (12 голов). Количество животных, у которых патология проявлялась на левой тазовой конечности составило 29,63% (8 голов), поражения обеих тазовых конечностей определены у 25, 93% (7 голов) животных.

На основании проведенного исследования у животных (58 голов) болезнь Мортелларо была диагностирована у 27 коров, проявляющаяся в виде стадий М3 и М4. Стадия М3 (рисунок 2)

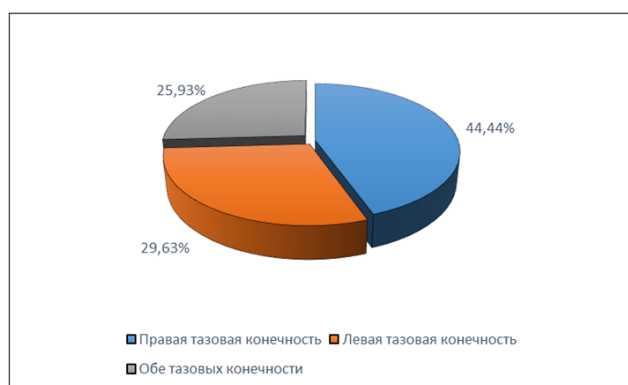


Рисунок 1. Частота поражения конечностей КРС при болезни Мортелларо.
Figure 1. Frequency of limb lesions in cattle with Mortellaro disease.



Рисунок 2. Поражённая конечность коровы с болезнью Мортелларо, стадия М3.
Figure 2. Affected limb of a cow with Mortellaro disease, stage M3.

характеризуется процессами заживления после применения местной терапии - поражённая поверхность твердеет, покрывается коркой. Стадия М4 представляет собой хроническую форму, а также на наростах первого уровня могут появляться разрастания второго уровня.

При исследовании коров с болезнью Мортелларо у 14 из 27 были диагностированы такие заболевания как мастит и эндометрит, что составляет 51,85%. Из этой группы животных (27 го-

лов) на коров с маститом приходится 7,41% (2 головы), на коров с эндометритом - 22,22% (6 голов) и на животных, у которых диагностировали эндометрит и мастит одновременно - 22,22% (6 голов). Распределение процентного состава животных отражено на рисунке 3.

Для выяснения влияния болезни Мортелларо на возникновение эндометрита и мастита у коров использовали метод статистики отношения шансов (odds ratio, OR). При анализе полученных данных было определено, что из 27 коров подопытной группы у 7 были поражены обе тазовые конечности, и из этой группы животных у 1 был диагностирован эндометрит, у 4 - мастит и эндометрит одновременно. Также у 20 животных той же подопытной группы отмечали поражение только одной конечности, и из этой группы у 2 диагностировали мастит, у 5 эндометрит и у 1 животного мастит и эндометрит (таблица 1).

Таким образом, при болезни Мортелларо у молочных коров в случае поражения обеих тазовых конечностей вероятность одновременного возникновения мастита и эндометрита значительно возрастает по сравнению со случаями поражения только одной конечности.

Патологии органов движения через механизмы поддержания гомеостаза, обуславливают серьезные нарушения половой системы у коров. В

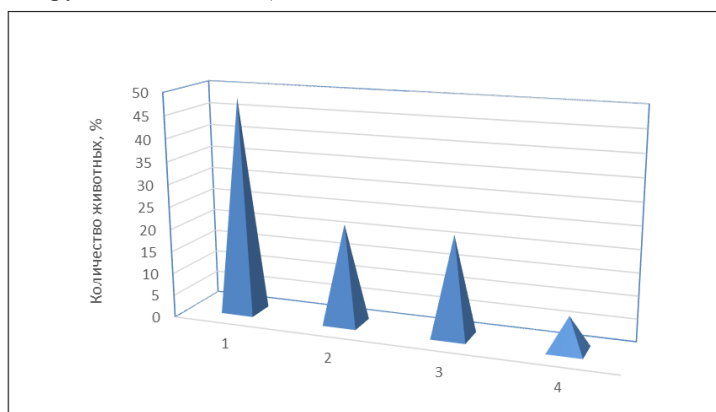


Рисунок 3. Частота встречаемости патологий репродуктивной системы среди коров с болезнью Мортелларо: 1 – без клинических признаков мастита и эндометрита, 2 – животные с эндометритом и маститом, 3 – животные с эндометритом, 4 – животные с маститом.

Figure 3. Frequency of occurrence of reproductive system pathologies among cows with Mortellaro disease: 1 – without clinical signs of mastitis and endometritis, 2 – animals with endometritis and mastitis, 3 – animals with endometritis, 4 – animals with mastitis.

Таблица 1. Структурирование данных для расчета отношения шансов (OR) отдельных показателей у молочных коров.

Table 1. Data structuring for calculating odds ratios (OR) of individual indicators in dairy cows.

	Поражены обе конечности	Поражена одна конечность	Всего
Количество животных с маститом и эндометритом	4	1	5
Количество животных с репродуктивными заболеваниями	7	20	27
Всего	11	21	32

OR=4x20/7x1=11,43, граница доверительного интервала 1,085-120,355 (95%).

результате чего понижаются общие показатели продуктивности, сказывающиеся на экономических показателях хозяйства. Для организации эффективного лечения и профилактики межпальцевого дерматита у молочных коров, необходимо более тщательное изучение всего процесса патогенеза заболевания, учитывая генетические, биохимические, анатомо-физиологические особенности животного

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У животных в исследуемом хозяйстве болезнь Мортелларо встречалась преимущественно в обла-

сти тазовых конечностей. Патогенез данной болезни обуславливает не только морфологические и функциональные изменения опорно-двигательного аппарата, но и за счет каскадных биохимических реакций, наблюдались патологии органов репродуктивной системы. У коров с болезнью Мортелларо такие патологии как мастит и эндометрит были сопутствующими и наблюдались в 51,85% случаев. Причем вероятность возникновения мастита и эндометрита значительно возрастает, если поражены обе тазовые конечности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Горбунов Ю.А., Минина Н.Г., Бариева Э.И. и др. Влияние принудительного моциона на проявление репродуктивной функции коров. Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции (Гродно, 18 мая 2018 года) : ветеринария, зоотехния / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО "Гродненский государственный аграрный университет". Гродно: ГГАУ. 2018. с. 131-132.
2. Корякина М.В. Новые аспекты болезни Мортелларо: обзор научных источников. Ветеринарная патология. 2024;23(3):58. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-58-70>
3. Руколь В.М. Болезнь Мортелларо. Животноводство России. 2018; март.:63-65.
4. Ширяев Г.В., Станиславович Т.И., Политов В.П. Кетоз и его роль в нарушении репродуктивной функции *Bos Taurus*. Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2020;4. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ketoz-i-ego-rol-v-narushenii-reproduktivnoy-funktsii-bos-taurus> (дата обращения: 28.05.2025).
5. Arshad U., Husnain A., Poindexter M.B., Zimpel R., Perdomo M.C., Santos J.E.P. Effect of source and amount of rumen-protected choline on hepatic metabolism during induction of fatty liver in dairy cows. J Dairy Sci. 2023; 106(10):6860-6879 (ISSN: 1525-3198)
6. Clegg S.R., Mansfield K.G., Newbrook K., Sullivan L.E., Blowey R.W., Carter S.D., Evans N.J. Isolation of digital dermatitis treponemes from hoof lesions in Wild North American Elk (*Cervus elaphus*) in Washington State, USA. J Clin Microbiol. 2015 Jan;53(1):88-94. doi: 10.1128/JCM.02276-1
7. Dias A.P., Aguilar X.F., De Buck J., Kutz S., Arrazuria R. Digital dermatitis-associated Treponema species detection and quantification in migratory tundra caribou (*Rangifer tarandus*). Res Vet Sci. 2024 May;171:105210. doi: 10.1016/j.rvsc.2024.105210
8. Heidari M., Kafi M., Mirzaei A., Asaadi A., Mokhtari A. Effects of follicular fluid of preovulatory follicles of repeat breeder dairy cows with subclinical endometritis on oocyte developmental competence. Anim Reprod Sci. 2019 Jun;205:62-69. doi:10.1016/j.anireprosci.2019.04.004
9. Hillen M.N.E., Vidondo B., Syring C., Welham Ruiters M., Weber J., Mazurek L., Steiner A., Becker J. Assessment of conformation scoring of the limbs as a potential explanatory factor for claw health in dairy cows. J Dairy Sci. 2025 Aug;108(8):8787-8802. doi: 10.3168/jds.2025-26520
10. Jucker S., Alsaad M., Steiner A., Zingre T., Kaessmeyer S., Gurtner C., Friker B., Brandt S., Jensen T.K., Hoby S.. Treatment of digital dermatitis using salicylic acid in European bison (*Bison bonasus*) reveals promising results. Front Vet Sci. 2022 Dec 1;9:1012226. doi: 10.3389/fvets.2022.1012226

REFERENCES

1. Gorbunov Yu.A., Minina N.G., Barieva E.I., et al. The influence of forced exercise on the manifestation of the reproductive function of cows. Modern technologies of agricultural production: collection of scientific articles based on the materials of the XXI International scientific and practical conference (Grodno, May 18, 2018): veterinary science, animal science / Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus, Grodno State Agrarian University. Grodno: GSU. 2018. p. 131-132. (in Russ)
2. Koryukina M.V. New aspects of Mortellaro disease: a review of scientific sources. Veterinary pathology. 2024; 23(3):58. (in Russ) <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-58-70>
3. Rukol V.M. Mortellaro disease. Animal Husbandry of Russia. 2018; March: 63-65. (in Russ)
4. Shiryayev G.V., Stanislavovich T.I., Politov V.P. Ketosis and its role in reproductive dysfunction in Bos Tau-

rus. RUDN University Bulletin. Series: Agronomy and Animal Husbandry. 2020; 4. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ketoz-i-ego-rol-v-narushenii-reproduktivnoy-funktsii-bos-taurus> (Accessed: 28.05.2025). (in Russ)

5. Arshad U., Husnain A., Poinexter M.B., Zimpel R., Perdomo M.C., Santos J.E.P. Effect of source and amount of rumen-protected choline on hepatic metabolism during induction of fatty liver in dairy cows. *J Dairy Sci.* 2023; 106(10):6860-6879 (ISSN: 1525-3198)

6. Clegg S.R., Mansfield K.G., Newbrook K., Sullivan L.E., Blowey R.W., Carter S.D., Evans N.J. Isolation of digital dermatitis treponemes from hoof lesions in Wild North American Elk (*Cervus elaphus*) in Washington State, USA. *J Clin Microbiol.* 2015 Jan;53(1):88-94. doi: 10.1128/JCM.02276-14. Epub 2014 Oct 29. PMID: 25355757; PMCID: PMC4290963.

7. Dias A.P., Aguilar X.F., De Buck J., Kutz S., Arrazuria R. Digital dermatitis-associated *Treponema* species detection and quantification in migratory tundra caribou (*Rangifer tarandus*). *Res Vet Sci.* 2024 May;171:105210. doi: 10.1016/j.rvsc.2024.105210. Epub 2024 Mar 5. PMID: 38460203.

8. Heidari M., Kafi M., Mirzaei A., Asaadi A., Mokhtari A. Effects of follicular fluid of preovulatory follicles of repeat breeder dairy cows with subclinical endometritis on oocyte developmental competence. *Anim Reprod Sci.* 2019 Jun;205:62-69. doi:10.1016/j.anireprosci.2019.04.004. Epub 2019 Apr 9. PMID: 31005360.

9. Hillen M.N.E., Vidondo B., Syring C., Welham Ruiters M., Weber J., Mazurek L., Steiner A., Becker J. Assessment of conformation scoring of the limbs as a potential explanatory factor for claw health in dairy cows. *J Dairy Sci.* 2025 Aug;108(8):8787-8802. doi: 10.3168/jds.2025-26520. Epub 2025 Jun 11. PMID: 40513874.

10. Jucker S., Alsaad M., Steiner A., Zingre T., Kaessmeyer S., Gurtner C., Friker B., Brandt S., Jensen T.K., Hoby S. Treatment of digital dermatitis using salicylic acid in European bison (*Bison bonasus*) reveals promising results. *Front Vet Sci.* 2022 Dec 1;9:1012226. doi: 10.3389/fvets.2022.1012226. PMID: 36532358; PMCID: PMC9751400.

Поступила в редакцию / Received: 17.12.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 23.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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

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



ОЦЕНКА СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Ольга Сергеевна Попова¹, Тоиржон Марифович Маликов²

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

²Андижанский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан

¹канд. ветеринар. наук, доц., email: pharm_vestnik@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0650-0837

²соискатель, ассистент каф. нормальной физиологии,

РЕФЕРАТ

По открытым докладом компании Cargill (2025), более 50 % кормов, представленных на рынках Европы и Средней Азии, обладают высоким содержанием микотоксинов. Поэтому в рамках научного скрининга, были проведены настоящие испытания, целью которых было провести оценку сорбционной активности некоторых сорбентов с разных месторождений Республики Узбекистан, с целью выявления наиболее активных в отношении наиболее часто встречаемых микотоксинов.

Сырье было получено в Ахангаранском районе и Карманинском районе Республики Узбекистан. Содержание микотоксинов определяли методом ИФА (ELISA) на наборах «Agra Quant». Рабочие растворы микотоксинов получали путем растворения сухих кристаллических стандартов микотоксинов фирмы «Sigma» и «Biopur».

В качестве основных показателей оценивали ПКПД, сорбцию и десорбцию. В собственных исследованиях, из субстанций был использован бентонит, опоковидная (каолиновая) глина, а также их смесь. Сорбционная емкость изучаемых веществ оценивали на основании показателей адсорбции, десорбции и практического коэффициента полезного действия, с использованием в качестве тестовых соединений микотоксины (афлатоксины, ДОН, фумонизин, зеараленон и охратоксины, Т-2), которые наиболее часто встречаются в Республике Узбекистан. Опыты проводили при разных величинах pH, имитирующих смену кислотности среды в пищеварительном тракте животных.

На основании проведенных исследований, по оценке сорбционной активности перспективных субстанций природного сырья Республики Узбекистан, мы сделали вывод, что наиболее актуальным сорбентом для данного региона является бентонит, так как он имел минимальную десорбцию в отношении большинства актуальных по токсичности.

Ключевые слова: биотрансформация, ксенобиотики, эндотоксикоз.

Для цитирования: Попова О.С., Маликов Т.М. Оценка сорбционной активности природного сырья Республики Узбекистан. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:126-129. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.126>

ASSESSMENT OF THE SORPTION ACTIVITY OF NATURAL RAW MATERIALS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Olga S. Popova¹, Toirzhon M. Malikov²

^{1,2}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

²Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

¹Candidate of Veterinary Science, Assoc. Prof., email: pharm_vestnik@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0650-0837

²Candidate, Assistant, Department of Normal Physiology

ABSTRACT

According to public reports from Cargill (2025), more than 50% of feed sold in Europe and Central Asia contains high levels of mycotoxins. Therefore, as part of a scientific screening study, we conducted trials to evaluate the sorption activity of several sorbents from various deposits in the Republic of Uzbekistan to identify those most active against the most commonly encountered mycotoxins.

The raw materials were obtained in the Karmana district of the Navoi region of the Republic of Uzbekistan. Mycotoxin content was determined by ELISA using Agra Quant kits. Working solutions of mycotoxins were prepared by dissolving dry crystalline mycotoxin standards from Sigma and Biopur.

The main parameters evaluated were sorption, adsorption, and desorption. In our own studies, we used bentonite, opoka-like (kaolin) clay, and a mixture of the two. The sorption capacity of the studied substances was assessed based on adsorption, desorption, and practical efficiency, using mycotoxins (aflatoxins, DON, fumonisin, zearalenone, and ochratoxins, T-2) as test compounds, which are most commonly found in the Republic of Uzbekistan. Experiments were conducted at different pH values, simulating changes in the acidity of the environment in the animal digestive tract.

Based on the conducted studies assessing the sorption activity of promising substances from natural raw

materials in the Republic of Uzbekistan, we concluded that bentonite is the most suitable sorbent for this region, as it exhibits minimal desorption for most toxic substances.

Key words: biotransformation, xenobiotics, endotoxycosis.

For citation: Popova O.S., Malikov T.M. Evaluation of the sorption activity of natural raw materials of the Republic of Uzbekistan. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:126-129. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.126>

ВВЕДЕНИЕ

На данное время Узбекистан добился значительных успехов в области продовольственной безопасности (Согласно данным ФАО, 2025) и в 2025 г. Узбекистан был избран в Совет ФАО на 2028-2029 гг., что свидетельствует о высоком уровне преобразования в аграрной политике страны. Однако, согласно открытым источникам в Республике, встречается регистрация микотоксикозов у животных. Согласно Отчету, об агропродовольственной торговой политике (Узбекистан, 2018), где указано, что большинство стран устанавливает максимальные уровни для следующих примесей: микотоксины (афлатоксины, охратоксин А, фузариотоксины, патулин, цитринин). Для стран ЕС предельно допустимые концентрации содержания микотоксинов в пищевых продуктах и продукции сельскохозяйственного происхождения определяет Объединенный экспертный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA) [1].

По открытым докладам компании Cargill [2], более 50 % кормов, представленных на рынках Европы и Средней Азии, обладают высоким содержанием микотоксинов. Основной риск как в Российской Федерации, так и в Республике Узбекистан, оказывают полярные микотоксины-афлатоксины, количество проб, превышающих ПДУ составляет 36-42% [2,3,4]. Таким образом, проблемы, связанные с кормовыми отравлениями микотоксинами, у крупного рогатого скота, остаются приоритетными для Республики Узбекистан. Основной причиной кормовых отравлений микотоксинами в Средней и Центральной Азии является, как и в других странах актуальной из-за нарушений в хранении и сушке [5-7].

Общеизвестно, что наибольший эффект в лечении животных, больных микотоксикозами, обеспечивается при включении в схему группы лекарственных средств – сорбентов [8]. Учитывая тот факт, что многие сорбенты, при длительном введении могут снижать активность некоторых жирорастворимых витаминов и ферментов, наш дизайн исследований был сконцентрирован на субстанциях, который по результатам предыдущих исследований, не обладали подобным эффектом. Очевидно, чтобы не снизить эффект кормления нужно создать в кишечнике безопасный, но достаточный для постоянной защиты сорбционный эффект.

Согласно Государственному реестру лекарственных средств и базе Государственного научного центра по контролю качества и оборота ветеринарных лекарственных средств и кормовых добавок Республики Узбекистан, в которой насчитывается более 2388 препаратов, на группу сорбентов приходится около 10 лекарственных

средств, среди которых есть активированный уголь, соединения кремний и бентониты [9]. Поэтому в рамках научного скрининга, были проведены настоящие испытания, целью которых было провести оценку сорбционной активности некоторых сорбентов с разных месторождений Республики Узбекистан, с целью выявления наиболее активных в отношении наиболее часто встречаемых микотоксинов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сырье было получено в Ахангаранском районе Ташкенской области и Карманинском районе Навоийской области Республики Узбекистан. Содержание микотоксинов определяли методом ИФА (ELISA) на наборах «Agra Quant». Рабочие растворы микотоксинов получали путем растворения сухих кристаллических стандартов микотоксинов фирмы «Sigma» и «Biorug».

В качестве основных показателей оценивали ПКПД, сорбцию и десорбцию. В собственных исследованиях, из субстанций был использован бентонит, опоковидная (каолиновая) глина, а также их смесь. Сорбционную емкость изучаемых веществ оценивали на основании показателей адсорбции, десорбции и практического коэффициента полезного действия, с использованием в качестве тестовых соединений микотоксины (афлатоксины, ДОН, фумонизин, зеараленон и охратоксины, Т-2), которые наиболее часто встречаются в Республике Узбекистан. Опыты проводили при разных величинах pH, имитирующих смену кислотности среды в пищеварительном тракте животных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований по оценке сорбционных средств, которые рассмотрены были в результате скрининга, как потенциально перспективные, мы отметили, что несмотря на высокую сорбционную активность глины, она обладала и высоким процентом десорбции. В свою очередь смесь бентонита и каолина значительно нивелировала данные отрицательные свойства глины. Полученные нами результаты исследований представлены в таблице 1-3.

При исследовании сорбционной активности бентонита, нами была отмечена высокая активность в отношении афлатоксина, зеараленона, и фумонизина. Показатель ПКПД составил в отношении данных токсинов 89,2, 77,4 и 81,4%.

При исследовании сорбционной активности опоковидной глины в отношении микотоксинов, нами была отмечена высокая активность в отношении охратоксинов. Показатель ПКПД составил в отношении данных токсинов 60,1%. Однако высокий уровень десорбции не позволяет его рекомендовать в отношении Т-2, ДОН и фумонизинов, ПКПД составил по отношению к этим

Таблица 1. Сорбционная активность бентонита в отношении микотоксинов.
Table 1. Sorption activity of bentonite in relation to mycotoxins.

Токсины	Адсорбция, %	Десорбция, %	ПКПД, %
Т-2	73,8	27,3	63,0
ДОН	72,0	26,4	63,3
Афлатоксин В ₁	92,7	10,0	89,2
Охратоксин	89,3	30,2	66,1
Зеараленон	72,3	16,3	77,4
Фумонизин	67,2	12,5	81,4

Таблица 2. Сорбционная активность опоковидной глины в отношении микотоксинов.
Table 2. Sorption activity of opoka-like clay in relation to mycotoxins.

Токсины	Адсорбция, %	Десорбция, %	ПКПД, %
Т-2	76,2	40,3	47,1
ДОН	60,2	31,4	47,8
Афлатоксин В ₁	54,6	28,6	47,6
Охратоксин	42,2	16,8	60,1
Зеараленон	37,2	20,6	44,6
Фумонизин	43,8	34,0	22,4

Таблица 3. Сорбционная активность смеси опоковидной глины и бентонита в отношении микотоксинов.
Table 3. Sorption activity of a mixture of opoka-like clay and bentonite in relation to mycotoxins.

Токсины	Адсорбция, %	Десорбция, %	ПКПД, %
Т-2	80,8	40,3	50,1
ДОН	69,2	46,5	32,8
Афлатоксин В ₁	80,7	20,0	75,2
Охратоксин	90,1	43,6	51,6
Зеараленон	68,4	10,3	84,9
Фумонизин	54,3	17,5	67,8

токсинам в среднем составил 47,5%.

Согласно полученным результатам, представленным в таблице 3, наиболее активна смесь глины и бентонита в отношении зеараленона, афлатоксина и фумонизина, ПКПД составил для которых 84,9, 75,2 и 67,8%. Высокий уровень десорбции в отношении охратоксинов и ДОН, так же делает его менее перспективным для создания сорбционных лекарственных средств, учитывая актуальность распространения микотоксинов в Республике Узбекистан.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований, по оценке сорбционной активности перспективных

субстанций природного сырья Республики Узбекистан, мы сделали вывод, что наиболее актуальным сорбентом для данного региона является бентонит, так как он имел минимальную десорбцию в отношении большинства актуальных по токсичности.

Комбинация бентонитом с каолином несколько изменила сорбционную активность, но сохранился высокий процент десорбции, и как следствие этих изменений, уменьшение коэффициента полезного действия. Интегральным результатом отмеченных изменений стало повышение коэффициента полезного действия в образцах исследования бентонита, которое оказалось наиболее выраженным в отношении Т-2 токсина и ДОН.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ибрагимов С.С., Прунтова О.В., Шадрова Н.Б., Жбанова Т.В. Анализ выявлений микотоксинов по данным информационной системы RASFF за период с 2020 по 2022 г. Ветеринария сегодня. 2025;14(2):201-209. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2025-14-2-201-209>.
2. Cargill World Mycotoxin Report.pdf. 2024 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cargill.com/2024/cargills-world-mycotoxin-report-provides-insights> (Дата посещения 10.11.2025г)
3. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Козицына А.И. Профилактика микотоксикозов крупного рогатого скота. Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 16 ноября 2018 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. 2018. С. 47-49.
4. Калюжная Т.В., Орлова Д.А., Жмуркина П.С. Мониторинг содержания микотоксинов в комбикормах для продуктивных животных. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2023;(2):100-104. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2023.2.100>
5. Карпенко Л.Ю., Козицына А.И., Бахта А.А. Профилактика микотоксикозов у крупного рогатого скота. Global Science and Innovations: Central Asia (см. в книгах). 2021;5(13): 40-43.
6. Кудряшов А.А., Максимов Т.П., Балабанова В.И., Выдрина М.И. Патологоанатомическая дифференциальная диагностика болезней свиней с желудочно-кишечным синдромом в условиях промышленного комплекса. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2014;1(21): 82-86.
7. Садыкова А.Ш., Тарасова Е.Ю., Матросова Л.Е. и др. Изучение сорбционной активности биосорбен-

тов по отношению к Т-2 токсину. Ветеринарный врач. 2021;3: 45-52. DOI 10.33632/1998-698X.2021-3-45-52

8. Сагдеева З.Х., Ермолаева О.К., Валиев А.Р. и др. Оценка общей токсичности кормов республики Татарстан. Ветеринарный врач. 2020;5: 59-65. DOI 10.33632/1998-698X.2020-5-59-65

9. Ўзбекистон ветеринария препаратлари давлат илмий-назорат лабораторияси. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gnkc.uz/ru/> (Дата посещения 10.11.2025г)

REFERENCES

1. Ibragimova S.S., Pruntova O.V., Shadrova N.B., Zhanova T.V. Analysis of mycotoxin detections based on the RASFF information system for the period from 2020 to 2022. Veterinary Science Today. 2025; 14(2):201-209. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2025-14-2-201-209>. (in Russ)

2. Cargill World Mycotoxin Report.pdf. 2024 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.cargill.com/2024/cargills-world-mycotoxin-report-provides-insights> (Accessed November 10, 2025)

3. Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Kozitsyna A.I. Prevention of mycotoxicoeses in cattle. Proceedings of the national scientific conference of the faculty, researchers, and postgraduate students of the St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg, November 16, 2018. St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. 2018. pp. 47-49. (in Russ)

4. Kalyuzhnaya T.V., Orlova D.A., Zhmurkina P.S. Monitoring mycotoxin content in compound feed for food-producing animals. Normative and legal regulation in veterinary medicine. 2023; (2): 100-104. (in Russ) <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2023.2.100>

5. Karpenko L.Yu., Kozitsyna A.I., Bakhta A.A. Prevention of mycotoxicoeses in cattle. Global Science and Innovations: Central Asia (see in books). 2021;5(13): 40-43. (in Russ)

6. Kudryashov A.A., Maksimov T.P., Balabanova V.I., Vydrina M.I. Pathological and anatomical differential diagnostics of swine diseases with gastrointestinal syndrome in an industrial complex. Actual issues of veterinary biology. 2014;1(21): 82-86. (in Russ)

7. Sadykova A.Sh., Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., et al. Study of the sorption activity of biosorbents in relation to T-2 toxin. Veterinarian. 2021;3: 45-52. (in Russ) DOI 10.33632/1998-698X.2021-3-45-52

8. Sagdeeva Z.Kh., Ermolaeva O.K., Valiev A.R. and others. Assessment of the general toxicity of feed in the Republic of Tatarstan. Veterinarian. 2020;5: 59-65. (in Russ) DOI 10.33632/1998-698X.2020-5-59-65

9. Uzbekistan Veterinary Medicine Preparatory Davlat Ilmiy-Nazorat Laboratories. [Electronic resource]. Access mode: <http://gnkc.uz/ru/> (Date of visit: 11/10/2025)

Поступила в редакцию / Received: 02.12.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 10.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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

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

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

ОЦЕНКА СУБХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ФИТОСОРБЦИОННОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДИГИДРОКВЕРЦИТИНА

Людмила Александровна Агафонова^{1✉}

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
ветеринарный врач, соискатель, email: ludaagf@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3605-8541

РЕФЕРАТ

Статья посвящена доклиническому исследованию на наличие субхронической токсичности фитосорбционного препарата с добавлением дигидрокверцетина, разработанного на кафедре фармакологии и токсикологии СПбГУВМ, для профилактики и лечения метаболических нарушений в гепатобилиарной системе у рыб. Представленный в исследовании препарат потенциально обладает сорбционными свойствами и гепатопротекторным действием, что в современных условиях возросшей антропогенной нагрузки и интенсификации аквакультуры должно поддерживать метаболическое равновесие в гепатобилиарной системе рыб. Испытания проводились в соответствии с руководством по доклиническим испытаниям под ред. Миронова и законодательством РФ: ГОСТ 32644—2014 и приказом Минсельхоза № 101 от 6 марта 2018 года, на лабораторных крысах линии Wistar, которые содержались в строго контролируемых условиях. Животные получали препарат в дозе 2000 мг/кг в течение 21 дня. Оценка наличия или отсутствия субхронической токсичности проводилась на основании результатов анализов крови, которые были выполнены до и после проведения эксперимента. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке. Клинический и биохимический анализы крови не выявили токсического воздействия: показатели опытной группы в основном соответствовали контрольной. Отмеченные отклонения, такие как снижение эритроцитов (8,9%), гемоглобина (10,8%), креатинина (14%) и повышение тромбоцитов (11,9%) и щелочной фосфатазы (16,3%), не являются показателями токсичности и потенциально связаны с сорбционными свойствами препарата и/или раздражением слизистой ЖКТ. Снижение билирубина (15,8%) и АЛТ (20,1%) указывает на фармакологический эффект, связанный с гепатопротекторным действием. Препарат признан безопасным, но требуется дальнейшее изучение дозозависимых эффектов.

Ключевые слова: дигидрокверцетин, фитосорбенты, субхроническая токсичность, гепатопатии рыб.

Для цитирования: Агафонова Л.А. Оценка субхронической токсичности фитосорбционного препарата на основе дигидрокверцетина. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:130-133. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.130>

SUBCHRONIC TOXICITY ASSESSMENT OF A PHYTOSORPTION DRUG WITH DIHYDROQUERCETIN

Ludmila A. Agafonova^{1✉}

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation
¹Veterinarian, PhD Candidate, email: ludaagf@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3605-8541

ABSTRACT

The article discusses a preclinical investigation into the subchronic toxicity of a novel phytosorbent drug developed by the Pharmacology and Toxicology Department at Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine. This drug, which contains dihydroquercetin, is intended for use in the prevention and management of metabolic disorders of the liver and biliary system in fish. The study demonstrated that the drug possesses sorption and hepatoprotective characteristics, which are significant in maintaining metabolic equilibrium in fish under contemporary conditions of increased human activity and enhanced aquaculture. The tests were conducted in accordance with internationally recognized standards for preclinical investigations and the regulations of the Russian Federation. Wistar-strain laboratory rats were utilized, which were maintained under strict monitoring conditions. The rats were administered the drug for a period of 21 days, at a dosage of 2000 mg/kg body weight. Assessment of subchronic toxicity was based on pre- and post-experiment blood test outcomes. Statistical analysis was conducted on the acquired data. Clinical and biochemical analyses failed to detect any toxic impacts, as the indices of the experimental group resembled those of the control group. Some abnormalities were observed, including decreases in red blood cell count, hemoglobin levels, and creatinine levels, as well as increases in platelet count and alkaline phosphatase levels. These changes do not suggest toxicity and may be related to the adsorption properties of the medication or irritation of the gastrointestinal lining. The decrease in bilirubin and ALT levels indicates a pharmacological response associated with hepatoprotection. Although the medication was found to be generally safe, further research into dose-dependent effects is warranted.

Key words: dihydroquercetin, phytosorbents, subchronic systemic toxicity, fishes hepatopathy

For citation: Agafonova L.A. Evaluation of subchronic toxicity of a phytosorption preparation based on dihydroquercetin. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4: 130-133. <https://doi.org/10.52419/>

ВВЕДЕНИЕ

Являясь мишенью для большинства ксенобиотиков и в соответствии с этим обладая большой метаболической емкостью, в печени рыб постоянно поддерживается устойчивое, но хрупкое динамическое равновесие. Но резко возросшая антропогенная нагрузка на водоемы и интенсификация аквакультуры превышают метаболическую емкость гепатобилиарной системы рыб, что приводит к развитию метаболических нарушений и синдрому эндогенной интоксикации, которые в свою очередь снижают продуктивность рыб [1]. При этом мы на данный момент не обладаем возможностями полноценной профилактики гепатобилиарных заболеваний, а потому первостепенной задачей стоит профилактика их развития. Таким образом на сегодняшний день перед отечественной аквакультурой стоит не только проблема распространения гепатопатий среди рыб, но и изыскание фармакологических препаратов, учитывающих специфические особенности отрасли [2]. Такие препараты должны обладать широким терапевтическим действием, так как дозировать препараты для рыб тяжело ввиду их биологических особенностей, и не вызывать токсических явлений, даже при накоплении в водоемах. Гепатопротекторы, а в данном случае речь идет о препаратах, которые совмещают в себе энтеросорбцию токсинов со стимуляцией естественных детоксикационных механизмов печени, выступают в качестве перспективных препаратов для данных целей [3]. Преимущество подобных препаратов в том, что, обладая сорбционным действием они могут проявлять терапевтический эффект внутри организма рыб и в среде их обитания предотвращая контаминацию воды и донных отложений различными ксенобиотиками. Используя с такими субстанциями растительные компоненты с доказанным гепатопротекторным действием, которые работают за счет естественных механизмов организма и благодаря этому имеющие высокий терапевтический индекс, можно получить препараты для лечения заболеваний печени, которые можно будет использовать у рыб. Однако, как и в случае любых других фармакологических препаратов, отсутствие субхронической токсичности должно быть подтверждено исследованиями на лабораторных и целевых животных. Особенно актуально это для фитопрепаратов, где точный механизм действия зачастую трудно выявить. Поэтому разработанный на кафедре фармакологии и токсикологии СПбГУВМ фитосорбционный комплекс с добавлением дигидрокверцетина был подвергнут испытаниям на наличие субхронической токсичности на лабораторных животных.

Цель исследования: изучить субхроническую токсичность фитосорбента с дигидрокверцетином.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нормативной документацией для испытания на наличие субхронической токсичности послужили: «Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств» под

ред. Миронова (2011) [4], ГОСТ 32644— 2014 [5]. Исследования выполнялись в соответствии с Приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 6 марта 2018 года № 101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения» [6].

Лабораторные крысы линии Wistar, были закуплены в Федеральном государственном унитарном предприятии «Питомник лабораторных животных «РАППОЛОВО». Животные содержались при контролируемых температурном и влажностном режимах, в клетках, на стерильной подстилке, по 4 однополых особи в каждой. Кормление осуществлялось комбикормом для лабораторных животных заводского производства. Поение – профильтрованной водопроводной водой. Перед исследованием проводилось карантинирование. Животные были распределены по группам, в каждой группе по 6 особей: контрольная, получавшая изотонический раствор натрия хлорида и опытная, получавшая ежедневно внутривентрикулярно в дозе 2000 мг/кг анализируемый препарат. Эксперимент продолжался 21 день.

По окончании испытания у крыс была отобрана кровь из хвостовой вены. Гематологический анализ крови был выполнен на анализаторе «ABACUS junior vet», а биохимический на – URIT 8021A VET.

Средние значения и стандартное отклонение показателей крови контрольной группы были использованы как референтный диапазон нормы для сравнения с показателями опытной группы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все особи к концу эксперимента были живы, не имели клинических признаков заболеваний, были активны, реакция на внешние раздражители была адекватной. Ниже представлены биохимический и клинический анализы крови крыс.

Большая часть показателей клинического и биохимического анализов крови опытной группы не имеет сильных отличий от показателей контрольной группы. Наблюдаемое отличие в некоторых показателях может быть связано с сорбционными свойствами препарата, которые повлияли на всасываемость микроэлементов корма (снижение эритроцитов 8.9% и гемоглобина 10.8%) и аминокислот (снижение креатинина 14%). Неселективная сорбция, приводящая к снижению всасывания витаминов, аминокислот и минералов уже описана в литературе [7], и хотя она и не является признаком субхронической токсичности, необходимо учитывать ее влияние при дальнейшей разработке препарата. Увеличение количества тромбоцитов на 11.9%, сдвиг в лейкограмме, а также повышение щелочной фосфатазы на 16.3% могут свидетельствовать о развитии воспаления. Имеются данные, что энтеросорбенты, в частности I поколения, могут вызывать повреждения слизистой оболочки кишечника при длительном применении [7]. Перечисленные реакции на изучаемый фитосорбционный комплекс с дигидрокверцетином, вероят-

Таблица 1. Клинический анализ крови крыс, средние значения, ($\pm$ CO), n = 6.
Table 1. Clinical blood analysis of rats, mean values ($\pm$ SD), n = 6.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Лейкоциты, 10^9 /л	14,42 $\pm$ 3,45	15,38 $\pm$ 3,43
Эритроциты, 10^{12} /л	7,65 $\pm$ 0,55	6,97 $\pm$ 0,65
Гемоглобин, г/л	121,83 $\pm$ 9,95	108,67 $\pm$ 8,04
Тромбоциты, 10^9 /л	261,17 $\pm$ 9,70	292,33 $\pm$ 41,99
Базофилы, %	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Эозинофилы, %	1,67 $\pm$ 0,52	1,50 $\pm$ 0,55
Миелоциты, %	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Юные, %	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Палочкоядерные, %	2,00 $\pm$ 0,63	2,33 $\pm$ 0,82
Нейтрофилы, %	30,67 $\pm$ 3,14	21,67 $\pm$ 1,97
Лимфоциты, %	60,67 $\pm$ 3,33	69,17 $\pm$ 2,14
Моноциты, %	5,00 $\pm$ 0,63	5,33 $\pm$ 1,03
СОЭ, мм/ч	1,00 $\pm$ 0,00	1,00 $\pm$ 0,00
Гематокрит, %	42,50 $\pm$ 5,39	46,50 $\pm$ 2,81

Таблица 2. Биохимический анализ крови, средние значения, ($\pm$ CO), n = 6.
Table 2. Blood biochemistry, mean values ($\pm$ SD), n = 6.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	69,85 $\pm$ 5,63	69,32 $\pm$ 4,78
Альбумин, г/л	25,82 $\pm$ 2,58	26,38 $\pm$ 2,67
Глобулины, г/л	44,03 $\pm$ 5,57	42,93 $\pm$ 5,90
Альбумины, %	37,05 $\pm$ 4,00	38,45 $\pm$ 5,03
Глобулины, %	62,95 $\pm$ 4,00	61,55 $\pm$ 5,03
Мочевина, ммоль/л	4,84 $\pm$ 0,61	4,42 $\pm$ 0,27
Азот мочевины, ммоль/л	2,26 $\pm$ 0,29	2,06 $\pm$ 0,13
Креатинин, мкмоль/л	72,10 $\pm$ 4,45	62,02 $\pm$ 6,75
Билирубин, мкмоль/л	1,90 $\pm$ 0,24	1,60 $\pm$ 0,42
АЛТ, МЕ/л	73,82 $\pm$ 11,93	59,00 $\pm$ 10,94
АСТ, МЕ/л	178,52 $\pm$ 39,75	173,13 $\pm$ 37,02
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	209,75 $\pm$ 86,12	244,05 $\pm$ 85,92
Амилаза, МЕ/л	2585,83 $\pm$ 119,14	2712,83 $\pm$ 296,90
Глюкоза, ммоль/л	5,58 $\pm$ 0,72	5,63 $\pm$ 0,38
Холестерин, ммоль/л	1,70 $\pm$ 0,43	1,94 $\pm$ 0,39
Кальций, ммоль/л	2,14 $\pm$ 0,08	2,26 $\pm$ 0,06
Фосфор, ммоль/л	1,38 $\pm$ 0,34	1,64 $\pm$ 0,25

но, являются побочными эффектами длительного применения сорбентов, а не проявлением субхронической токсичности. Дальнейшие исследования препарата должны быть направлены на их изучение и проведение дополнительных сравнительных испытаний.

Интересным является снижение билирубина на 15,8% и АЛТ на 20,1%, подобные реакции могут быть связаны непосредственно с фармакологическим действием изучаемого фитосорбционного комплекса, который может связывать токсичные метаболиты в ЖКТ, препятствуя их взаимодействию с гепатоцитами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в статье данные показывают, что фитосорбционный комплекс на основе дигид-

рокверцитина не оказывает субхронического токсического воздействия на организм крыс Wistar. Отсутствие ярко выраженных изменений в показателях крови отражает отсутствие нарушений в обмене веществ, а также повреждающего действия на печень или почки. Зарегистрированные отклонения преимущественно в клиническом анализе крови, и менее – в биохимическом, скорее всего связаны с побочными эффектами препарата: чрезмерная сорбция и раздражение слизистой пищеварительного канала из-за повышенной дозировки. Другие же отличия связаны с фармакологическим эффектом препарата в виде связывания метаболитов в ЖКТ. Необходимо дальнейшее изучение препарата и дозозависимых эффектов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Алехин Ю.Н., Понамарёв В.С., Попова О.С. Патогенетические основы сочетанного применения лекарственных препаратов групп гепатопротекторов и фитосорбентов. *Международный вестник ветеринарии*. 2022;2:47-52.
- Конькова А.В., Карыгина Н.В., Федорова Н.Н. Патологические изменения в организме молоди воблы Волго-Каспийского бассейна в условиях нефтяного загрязнения водных масс и донных отложений. *Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе*. 2017;1:19-25.
- Попова О.С., Алехин Ю.Н. Производственные испытания сорбционной кормовой добавки для радужной форели. *Международный вестник ветеринарии*. 2024;1:120-126.
- Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Научный центр экспертизы средств медицинского применения Минздрава России. Том Часть 1. Москва :

Гриф и К. 2012. 944 с.

5. ГОСТ 32644-2014. Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность - метод определения класса острой токсичности: межгосударственный стандарт: изд. офиц.: введен впервые: введен 2015-06-01. Москва : Стандартиформ. 2015.

6. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 6 марта 2018 года N 101 "Об утверждении Правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения". Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018;2: 20.

7. Конорев М.Р. Клиническая фармакология энтеросорбентов нового поколения. Вестник фармации. 2013;4(62):79-85.

REFERENCES

1. Alekhine Yu.N., Ponomarev V.S., Popova O.S. Pathogenetic bases of combined use of drugs of the hepatoprotector and phytosorbent groups. International Veterinary Bulletin. 2022; 2:47-52. (in Russ)

2. Konkova A.V., Karygina N.V., Fedorova N.N. Pathological changes in the body of juvenile roach from the Volga-Caspian basin under conditions of oil pollution of water masses and bottom sediments. Environmental Protection in the Oil and Gas Complex. 2017; 1:19-25. (in Russ)

3. Popova O.S., Alekhine Yu.N. Production trials of a sorption feed additive for rainbow trout. International Veterinary Bulletin. 2024; 1:120-126. (in Russ)

4. Guidelines for conducting preclinical studies of medicinal products. Scientific Center for Expertise of Medical Products of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation. Volume Part 1. Moscow: Grif i K. 2012. 944 p. (in Russ)

5. GOST 32644-2014. Test methods for the effects of chemical products on the human body. Acute oral toxicity - method for determining the acute toxicity class: interstate standard: official ed.: introduced for the first time: introduced on 2015-06-01. Moscow: Standartinform. 2015. (in Russ)

6. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated March 6, 2018, No. 101 "On Approval of the Rules for Conducting a Preclinical Trial of a Veterinary Medicinal Product, a Clinical Trial of a Veterinary Medicinal Product, and a Bioequivalence Study of a Veterinary Medicinal Product". Issues of Regulatory Framework in Veterinary Medicine. 2018; 2: 20. (in Russ)

7. Konorev, M.R. Clinical Pharmacology of New-Generation Enterosorbents. Pharmacy Bulletin. 2013;4 (62):79-85. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 16.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 03.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

**ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КРОССА DEKALB WHITE НА КАЧЕСТВО ВЫВЕДЕННОГО МОЛОДНЯКА****Людмила Трофимовна Васильева¹, Александр Георгиевич Бычаев², Наталия Дмитриевна Виноградова^{3✉}**^{1,2} Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Российская Федерация³ Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация¹ канд. с.-х. наук, доцент, orcid.org/0000-0002-7941-7786² канд. с.-х. наук, доцент, orcid.org/0000-0001-8073-7421³ канд. с.-х. наук, доцент, email: n_vinogradova35@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8030-4877**РЕФЕРАТ**

Сегодня основной задачей содержания животных является создание оптимальных условий для максимального проявления их генетических, продуктивных и индивидуальных особенностей, соблюдение правил кормления и содержания. В сложившихся в настоящее время условиях российского козоводства, где в основном применяется круглогодично - стойловая система содержания коз должны предъявляться повышенные требования к качеству животноводческих помещений, системам содержания и кормления. Одной из важнейших причин рождения слабых ягнят является неполноценное кормление суягных коз, которое не соответствует биологическим особенностям роста плода. Для достижения высокого качества и дальнейшей сохранности приплода успешно применяют различные пребиотические кормовые добавки, которые нормализуют обменные процессы, повышают усвояемость и поедаемость кормов, в конечном итоге повышая количество и улучшая качество получаемой молочной продукции.

Ключевые слова: возраст кур, вывод цыплят, выводимость, оплодотворенность яиц, качество суточных цыплят.

Для цитирования: Васильева Л.Т., Бычаев А.Г., Виноградова Н.Д. Влияние возраста кур родительского стада кросса Dekalb white на качество выведенного молодняка. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:134-138. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.134>

INFLUENCE OF THE AGE OF CHICKENS OF THE PARENTAL FARM OF THE DEKALB WHITE CROSS ON THE QUALITY OF THE BRED YOUTH**Ludmila Tr. Vasilyeva¹, Alexandr G. Bychaev², Natalia D. Vinogradova^{3✉}**^{1,2} Saint Petersburg State Agrarian University, Russian Federation³ Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation¹ Cand. of Agricultural Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-7941-7786² Cand. of Agricultural Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0001-8073-7421³ Cand. of Agricultural Sciences, Assoc. Prof., email: n_vinogradova35@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8030-4877**ABSTRACT**

The study focuses on the effect of the age of the parent flock chickens of the Dekalb White cross on the results of incubation (898952 eggs) and the quality of day-old chicks (343030 heads) obtained from chickens aged 26 to 60 weeks. It was found that the hatching rate, the fertility rate, and the fertilization rate of eggs have a non-linear relationship with the age of the parent flock chickens. Low incubation results were obtained from eggs of very young (26-29 weeks) and aging (after 52 weeks) birds. The results of the study showed that the quality of young birds (live weight, yield of conditionally healthy chicks, and number of business hens) had a curvilinear relationship with the age of the parent flock. The lowest quality indicators were observed in day-old chicks from hens aged 26 weeks and 52 weeks and older.

Key words: age of hens, chick hatching, hatchability, egg fertilization, and quality of day-old chicks.

For citation: Vasilyeva L.T., Bychaev A.G., Vinogradova N.D. Influence of the age of chicken of the parental farm of the Dekalb white cross on the quality of the bred youth. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:134-138. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.134>

ВВЕДЕНИЕ

Крупномасштабное воспроизводство сельскохозяйственной птицы невозможно без инкубации, которая представляет собой один из ключевых этапов технологического процесса, существенно влияющего на общую эффективность производства продукции [7]. На результаты инкубации влияет множество факторов, включая генетические, технологические и биологические

[10, 11, 13, 14]. При этом степень влияния генетических и технологических факторов на эмбриогенез птичьего зародыша, а в последствие и на качество выведенных цыплят, во многом зависит от биологических особенностей организма птицы и от ее возраста [1,2,3,4,5,8,9,12,15,16]. Особый интерес представляют исследования влияния возраста птицы на качество суточного молодняка, что вызвано использованием кроссов

с длительным продуктивным периодом [6, 13]. Такие исследования не только актуальны в связи с широким использованием такой птицы в птицеводческих хозяйствах, но и имеют высокую практическую значимость для повышения эффективности работы цеха инкубации и всего хозяйства.

Целью исследования является анализ влияния возраста кур родительского стада кросса Dekalb White на качество суточного молодняка.

Новизной исследования явилось изучение влияния возраста кур родительского стада на комплекс показателей, характеризующих качество суточного молодняка.

Для успешного решения цели были определены задачи:

1. Изучить динамику показателей вывода, оплодотворенности и выводимости у разновозрастных кур родительского стада кросса Dekalb White.
2. Проанализировать качественные показатели выведенного молодняка, полученного от кур родительского стада разного возраста исследуемого кросса.

Работа проведена в цехе инкубации крупнейшей птицефабрики Северо-Западного региона России и учебно-производственной лаборатории кафедры птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко. В процессе исследования изучались результаты инкубации 898952 яиц кур родительского стада кросса Dekalb White в период с 26 недель до 60 недельного возраста и качества 343030 голов суточного ремонтного молодняка, полученного от этой птицы. Методом случайной выборки на электронных весах ВК-600 была определена средняя масса яйца, его струк-

тура и показатель отношения массы белка к массе желтка у инкубационных яиц (n=90 яиц), полученных от кур родительского стада в возрасте 29 недель и старше (36 и 60 недель). Кормление и содержание кур родительского стада соответствовали требованиям фирмы создателя кросса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представлены в таблице 1. В процессе исследования были использованы методики расчета основных показателей результатов инкубации и оценки суточных цыплят с использованием методик ВНИИТИП.

Живая масса молодняка определялась взвешиванием по контрольным лоткам в количестве 180 гол., взятых методом случайной выборки. Оценка пола цыплят, их кондиций определялись по всему поголовью.

Полученные данные подвергались биометрической обработке с использованием программы MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основными показателями, характеризующими работу цеха инкубации являются показатели вывода цыплят, оплодотворенности яиц и выводимости из яиц. В среднем по всем заложенным яйцам вывод цыплят составил 79,5% с колебаниями от 75,7% до 83,16%; оплодотворенность яиц – 94,25% с отклонениями от 91,07% до 96,48% и выводимость 84,37% с отклонениями от 80,8% до 86,7%. Результаты исследования динамики этих показателей в различных возрастных группах представлены в таблице 2.

Очевидно, что такие колебания в результатах инкубации при их одинаковых режимах опреде-

Таблица 1. Материал и методика исследования
Table 1. Study material and methodology

Этапы исследования	Задачи исследования	Возраст птицы, нед.	Число наблюдений голов/ яиц	Исследуемые показатели
1	Влияние возраста кур родительского стада на результаты инкубации	26	15912	Вывод цыплят (%), оплодотворенность яиц (%) выводимость цыплят (%), абсолютная и относительная масса яйца, белка, желтка и скорлупы (г, %), отношение массы белка к массе желтка
		29	169012	
		36	188288	
		40	104690	
		48	135720	
		52	165300	
		60	120030	
2	Влияние возраста кур родительского стада на качество суточного молодняка	26	5760	Выход курочек (%), деловой выход молодняка %, браковка (%) и масса (г) суточных курочек.
		29	62620	
		36	75020	
		40	42110	
		48	52860	
		52	61260	
		60	43400	

Таблица 2. Результаты инкубации в разных возрастных группах кур родительского стада, %.
Table 2. Results of incubation in different age groups of parent flock hens, %.

Возрастная группа кур, неделя	Вывод цыплят	Оплодотворенность яиц	Выводимость яиц
26	75,7	93,69	80,79
29	76,94	94,42	81,49
36	82,16	96,48	85,16
40	83,28	96,06	86,70
48	80,82	93,90	86,07
52	80,26	94,14	85,26
60	77,51	91,07	85,11

ляются различными факторами. Одним из потенциальных факторов, влияющим на эмбриогенез, является возраст родительского стада. Анализ полученных результатов показывает четкую криволинейную связь возраста кур родительского стада с показателями вывода, выводимости и оплодотворенности. Максимальные значения по этим показателям были достигнуты в возрасте кур с 36 по 52 неделю жизни, а минимальные – у молодых (29 недель и моложе) и стареющих (60 недель) кур соответственно.

Самая низкая выводимость цыплят была получена от молодых кур (26-29 нед.), что вероятно связано с особенностями качества инкубационных яиц, и, как следствие, с повышенной смертностью зародышей в эмбриональный период. Так, при средней массе яиц, полученных от кур в этом возрасте $54,44 \pm 0,40$ г доля белка в структуре яиц составила 65,02% ($35,40 \pm 0,37$ г), желтка – 23,07% ($12,56 \pm 0,18$ г), что определяло соотношение массы белка к массе желтка 2,82. Такая структура яиц с большим содержанием белка в инкубационных яйцах молодой птицы может явиться одним из факторов гибели эмбрионов и получения ослабленного, отечного молодняка.

Низкие показатели вывода, оплодотворенности, выводимости оказались и у птицы родительского стада в возрасте более 52 недель жизни. Возможно, формирование яиц у этих кур шло на фоне не только смены рациона во второй фазе кормления, т.е. рациона с меньшим количеством питательных веществ, но и снижением усвояемости их из рациона, а также возрастным ослаблением всех функций системы воспроизводства у кур в конце продуктивного периода. Этим можно отчасти объяснить снижение массы яиц на 1,63% по сравнению с их массой, полученных от кур в возрасте 36 недель ($59,18 \pm 0,55$). Следует сказать, что оплодотворенность яиц была достаточно высокой почти у всех возрастных групп, но ниже всего она оказалась у яиц, полученных от кур в возрасте 60 недель, что указывает на снижение качества семени у петухов с возрастом или сокращения петухов в стаде из-за их браковки в процессе продуктивного использования.

У всех цыплят после вывода определяют пол, с использованием метода сексирования по генетическому маркеру скорости отрастания маховых перьев. Половая структура полученных цыплят представлена в таблице 3.

Данные таблицы свидетельствуют о преобладании петушков среди выведенных цыплят. Замечено, что в среднем в период после 29 недели до 52 недели преобладание петушков среди выведенных цыплят составляло чуть больше 1%. Однако у слишком молодых (26-29 недель) и старых (52 недели и старше) кур количество петушков превышало 2%.

Всех петушков после сортировки по полу выбраковывают, а всех курочек оставляют, оценивая их живую массу, кондиции.

Одним из показателей, определяющим результативность работы инкубатория является средняя масса цыплят при выводе и их качество. В связи с этим при выводе методом случайной выборки взвешивались 180 цыплят из каждой возрастной группы кур.

В процессе исследования установлено превосходство живой массы от 0,45% (29 нед.) до 4,89%

(40 нед.) выведенного молодняка в сравнении с требованиями хозяйства во всех возрастных группах кур. В целом зависимость живой массы молодняка при выводе имела криволинейную направленность с возрастом. Однако следует сказать, что цыплята, полученные от молодых кур в начале племенного использования (26 и 29 недель) оказались самыми мелкими ($36,0 \pm 0,43$ г и $36,16 \pm 0,42$ г) и соответствовали только минимальным требованиям хозяйства (36 г), что вероятно может свидетельствовать о слабой браковке яиц по массе перед инкубацией, а также возможно о длительном и неправильном прединкубационном их хранении.

Значительное превосходство живой массы цыплят по сравнению с требованиями хозяйства было выявлено у кур в возрасте 36 недель (на 4,73 %), и в возрасте 40 недель (на 4,89 %). Далее, с увеличением возраста кур родительского стада, масса цыплят несколько снижалась от $37,4 \pm 0,64$ г у кур в возрасте 48 недель до $37,05 \pm 0,72$ г у кур в возрасте 60 недель, однако оставалась в пределах допустимого.

Кроме живой массы при выводе определяется и качество цыплят. Всех цыплят по их внешнему виду делят на кондиционных и некондиционных, калек и уродов. Последних выбраковывают. Результаты сортировки цыплят представлены на рисунке 1.

Графический анализ указывает на криволинейность связи динамики браковки курочек при передаче цыплят на выращивание. Повышенная браковка цыплят полученных от кур в возрасте 52 и 60 недель показывает, что среди выведенного молодняка, оказалось много ослабленных цыплят, что могло явиться следствием снижения внутренних качеств инкубационных яиц у кур к концу племенного использования.

Выход курочек (количество всех выведшихся курочек) и деловой выход курочек (количество допущенных к выращиванию курочек) также характеризуют качество полученных цыплят (курочек), а в дальнейшем определяют и эффективность производства, ведь на промышленном предприятии яичного направления основное поголовье цеха производства пищевых яиц составляют именно куры. В связи с этим был определен деловой выход поголовья суточных курочек (рисунок 2).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что выход суточных курочек, был оптимальным для яичных кроссов, и представлял криволинейную зависимость с возрастом. Выход делового (кондиционного) молодняка (курочек) также имел криволинейную зависимость, однако замечено, что у возрастных кур, начиная с 52 недели, данный показатель имел самые низкие значения (88,30% и 85,38 %), что связано с повышенной браковкой цыплят. Основными показателями, повлекшими высокую браковку курочек при определении их кондиций явились состояние пупочного кольца и состояние живота (39% и 42% от всего выбракованного молодняка соответственно).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что результаты инкубации яиц кросса Dekalb White имеют криволинейную зависимость от возраста кур родительского стада кросса Dekalb White. Результаты инкубации яиц оказались самыми низкими у кур 29 и моложе и у кур старше 48 недельного возраста.

Установлено влияние возраста кур на каче-

Таблица 3. Динамика половой структуры полученного молодняка, полученного от кур разного возраста.

Table 3. Dynamics of the sex structure of the young animals obtained from hens of different ages.

Возраст кур, недель	Вывод цыплят, %	Получено, %		Сдвиг полового соотношения ♂, %
		курочек	петушков	
26	75,70	48,70	51,30	2,60
29	76,94	48,89	51,11	2,22
36	82,16	49,18	50,82	1,64
40	83,28	49,52	50,48	0,96
48	80,82	49,61	50,39	0,78
52	80,26	48,73	51,27	2,54
60	77,51	48,57	51,43	2,86

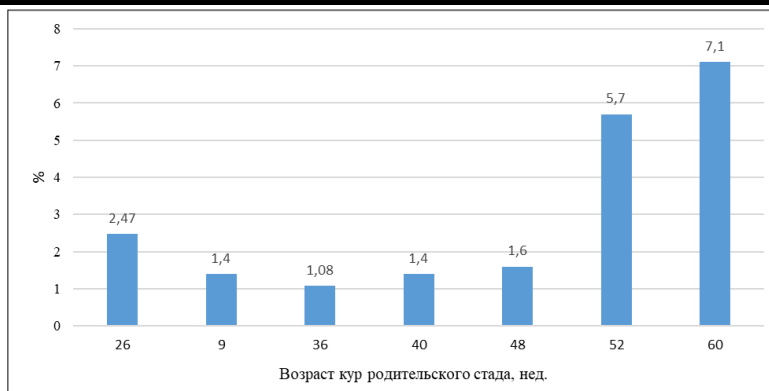


Рисунок 1. Динамика браковки суточных курочек, полученных от кур разного возраста, %
Figure 1. Dynamics of rejection of daily chickens received from chickens of different ages, %

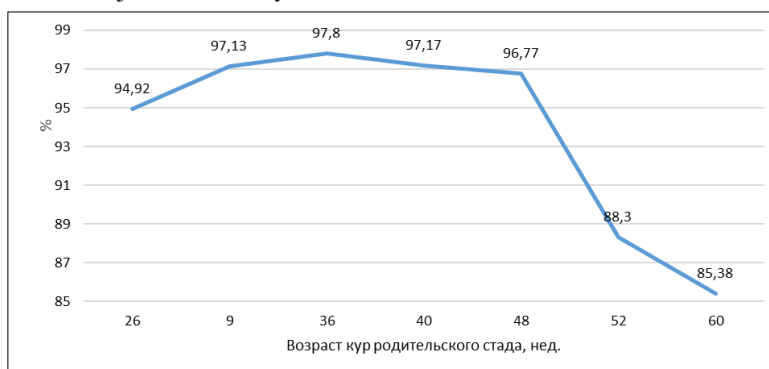


Рисунок 2. Динамика делового выхода курочек, полученных от кур родительского стада разного возраста.

Figure 2. Dynamics of the business yield of chickens obtained from chickens of the parent herd of different ages.

ство полученного суточного молодняка, которое имело криволинейную направленность. Качество суточных цыплят, полученных от кур крайних

групп было значительно ниже по сравнению с цыплятами средневозрастных кур родительского стада кросса Dekalb White.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бычаев А.Г., Виноградова Н.Д. Частота встречаемости фенотипов у яичных кур как показатель генетической изменчивости. В сборнике: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. 2020. С. 15-17.
2. Васильева Л.Т., Бычаев А.Г., Виноградова Н.Д. Результаты инкубации и откорма цыплят-бройлеров кросса Росс 308, полученных от кур разного возраста. Международный вестник ветеринарии. 2024;4:283-291. DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.4.283
3. Васильева Л.Т., Инкубация яиц с основами эмбриологии. Учебное пособие. СПбГАУ, Санкт-Петербург. 2021. 94 с.
4. Васильева Л.Т., Бычаев А.Г. Влияние возраста кур-несушек кросса Hy-Line Brown на качество яиц. Известия Санкт-Петербургского государственного университета. 2023;1(70):79-88.
5. Вьяльдина Т.Ю., Зайнагабдинова Р.Р., Ежова О.Ю. Влияние возраста кур-несушек разных кроссов на качество яиц. Проблемы науки. 2019;11:32-33.
6. Дарьин А.И. Влияние возраста кур-несушек на качество яиц. Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Пензенского государственного аграрного университета / Охрана биоразнообразия и экологические проблемы природопользования. Пенза. 2021. С. 47-49.
7. Диких А.А., Фоменко Л.В., Приступа О.А. Морфология яйцевода у домашних птиц. Вестник КрасГАУ. 2021;12(177): 162-166.
8. Дядичкина Л.Ф. Влияние качества яиц, полученных от кур разного возраста на результаты инкубации. Иннова-

ционное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: материалы XVIII международной конференции. Сергиев Посад. 2015. С. 313-314.

9. Забудский Ю.И., Репродуктивная функция у гибридной сельскохозяйственной птицы родительского стада. Сельскохозяйственная биология. 2017;51(4):436-449

10. Левашова М.А. Влияние возраста кур-несушек на качество яиц. Сборник научных трудов по материалам Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Заслуженного работника Высшей школы РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Л.П. Москаленко. Актуальные проблемы и перспективы развития отечественного животноводства. Ярославль. 2021. С. 39-44.

11. Семкина О.В., Верещагина Е.Н., Падерина Р.В. Влияние массы инкубационных яиц на продуктивность выведенных цыплят-бройлеров. Птицеводство. 2019;7-8:67-69. DOI 10.33845/0033-3239-2019-68-7-8-67-69

12. Станишевская О.И., Федорова Е.С., Селюкова Ю.Л. Перспективы использования ультразвукового метода для оценки желтка куриных яиц в селекции на повышение их питательной ценности. Птица и птицепродукты. 2018;5:59-61.

13. Хорошевская Л.В., Хорошевский А.П. Родительское стадо – залог рентабельной работы птицеводческого предприятия. Птицеводство. 2019;2:16-19.

14. Kaspers B. An egg a day – the physiology of egg formation. Lohmann Information. 2016;50(2):12-16.

15. Korver D. R. Current challenges in poultry nutrition, health, and welfare. Animal. 2023;17:100755.

16. Sun Y. et al. Poultry genetic heritage cryopreservation and reconstruction: Advancement and future challenges. Journal of Animal Science and Biotechnology. 2022;13(1):115.

17. Yunusova O.Yu., Sycheva L.V. The effectiveness of feeding laying hens in the conditions of a poultry farm. Innovative technologies for production and processing of agricultural products in the context of international sanctions. 2024. P. 148-151.

REFERENCES

1. Bychaev A.G., Vinogradova N.D. Phenotype Frequency in Laying Hens as an Indicator of Genetic Variability. In: Proceedings of the National Scientific Conference of the Faculty, Researchers, and Postgraduate Students of the St. Petersburg State Agrarian University. 2020. pp. 15-17.

2. Vasilyeva L.T., Bychaev A.G., Vinogradova N.D. Results of Incubation and Fattening of Ross 308 Broiler Chickens Obtained from Hens of Different Ages. International Veterinary Bulletin. 2024; 4:283-291. DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.4.283

3. Vasilyeva L.T., Egg Incubation with Basics of Embryology. Tutorial. St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg. 2021. 94 p.

4. Vasilyeva L.T., Bychaev A.G. Effect of the age of Hy-Line Brown laying hens on egg quality. Bulletin of St. Petersburg State University. 2023; 1 (70): 79-88.

5. Vyaldina T.Yu., Zainagabdinova R.R., Yezhova O.Yu. Effect of the age of laying hens of different crosses on egg quality. Problemy nauki. 2019; 11: 32-33.

6. Dar'in A.I. Effect of the age of laying hens on egg quality. Proceedings of the II All-Russian (National) Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of Penza State Agrarian University / Biodiversity Protection and Environmental Problems of Nature Management. Penza. 2021. pp. 47-49.

7. Dikikh A.A., Fomenko L.V., Pristupa O.A. Morphology of the oviduct in poultry. Vestnik KrasSAU. 2021; 12(177): 162-166.

8. Dyadichkina L.F. Influence of the quality of eggs obtained from hens of different ages on the results of incubation. Innovative support of egg and meat poultry farming in Russia: Proceedings of the XVIII International Conference. Sergiev Posad. 2015. Pp. 313-314.

9. Zabudskiy Yu.I., Reproductive function in hybrid agricultural poultry of the parent flock. Agricultural biology. 2017; 51 (4):436-449.

10. Levashova M.A. Influence of the age of laying hens on egg quality. A collection of scientific papers based on the materials of the National Scientific and Practical Conference with international participation, dedicated to the memory of Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Professor L.P. Moskalenko. Current Problems and Prospects for the Development of Domestic Animal Husbandry. Yaroslavl. 2021. pp. 39-44.

11. Semakina O.V., Vereshchagina E.N., Paderina R.V. The Effect of Hatching Egg Weight on the Productivity of Hatched Broiler Chickens. Poultry Farming. 2019; 7-8:67-69. DOI 10.33845/0033-3239-2019-68-7-8-67-69

12. Stanishevskaya O.I., Fedorova E.S., Selyukova Yu.L. Prospects for Using the Ultrasound Method to Evaluate Chicken Egg Yolk in Breeding to Increase Their Nutritional Value. Poultry and poultry products. 2018;5:59-61.

13. Khoroshevskaya L.V., Khoroshevsky A.P. Parent stock – the key to profitable operation of a poultry farm. Ptitsevodstvo. 2019;2:16-19.

14. Kaspers B. An egg a day – the physiology of egg formation. Lohmann Information. 2016;50(2):12-16.

15. Korver D.R. Current challenges in poultry nutrition, health, and welfare. Animal. 2023;17:100755.

16. Sun Y. et al. Poultry genetic heritage cryopreservation and reconstruction: Advancement and future challenges. Journal of Animal Science and Biotechnology. 2022;13(1):115.

17. Yunusova O.Yu., Sycheva L.V. The effectiveness of feeding laying hens in the conditions of a poultry farm. Innovative technologies for production and processing of agricultural products in the context of international sanctions. 2024. P. 148-151.

Поступила в редакцию / Received: 07.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 13.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

К ВОПРОСУ О ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ МЯСА ПРИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ ХРАНЕНИИ: МЕХАНИЗМЫ, НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА

Тамара Васильевна Калюжная^{1✉}

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹канд. ветеринар. наук, доц. кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, доц., email: tomagafk087@mail.ru,
orcid.org/0000-0002-8682-1840

РЕФЕРАТ

В данной статье проведен комплексный анализ процессов естественной убыли мяса различных видов убойных животных (говядина, свинина, баранина, мясо птицы, а также кроликов и нутрий) в условиях низкотемпературного хранения. Основу данного аналитического обзора составила систематизация и критический анализ репрезентативных литературных источников и нормативно-правовой базы, регламентирующей процессы естественной убыли мяса и продуктов его переработки в условиях низкотемпературного хранения. Обработка и систематизация полученных данных проводились с применением методов сравнительного и логического анализа. Подробно рассмотрены физико-химические и биохимические механизмы, лежащие в основе потерь массы: испарение влаги, сублимация льда, окислительные процессы в липидах и белках. Установлена прямая зависимость процента потери мяса от таких факторов, как вид животного, исходная категория качества мяса, морфологический состав туши (соотношение мышечной, жировой и костной тканей), параметры хранения (температура, влажность, скорость воздушного потока) и тип используемого оборудования. Проведен сравнительный анализ действующих нормативно-правовых документов, регламентирующих нормы естественной убыли мяса и мясопродуктов при холодильной обработке. Особое внимание уделено ветеринарно-санитарной оценке мяса, подвергнувшегося усушке, и влиянию процессов естественной убыли на его органолептические, микробиологические показатели. Показано, что правильная ветеринарно-санитарная оценка позволяет дифференцировать естественную убыль от порчи и принимать обоснованные решения о дальнейшей судьбе продукта, обеспечивая тем самым экономическую эффективность производства и безопасность мясной продукции для потребителя.

Ключевые слова: естественная убыль, говядина, свинина, мясо птицы, товарные категории, хранение при низких температурах, усушка, ветеринарно-санитарная оценка.

Для цитирования: Калюжная Т.В. К вопросу о естественной убыли мяса при низкотемпературном хранении: механизмы, нормативно-правовые аспекты и ветеринарно-санитарная оценка. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:139-143. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.139>

ON THE ISSUE OF NATURAL LOSS OF MEAT DURING LOW-TEMPERATURE STORAGE: MECHANISMS, REGULATORY ASPECTS AND VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT

Tamara V. Kalyuzhnaya^{1✉}

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation
¹Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary and Sanitary Expertise,
email: tomagafk087@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8682-1840

ABSTRACT

This article provides a comprehensive analysis of the processes of natural loss of meat from various types of slaughtered animals (beef, pork, lamb, poultry, as well as rabbits and nutria) under low-temperature storage conditions. The basis of this analytical review is the systematization and critical analysis of representative literary sources and the regulatory framework governing the processes of natural loss of meat and processed products under low-temperature storage conditions. The data obtained were processed and systematized using methods of comparative and logical analysis. The physicochemical and biochemical mechanisms underlying mass loss are considered in detail: evaporation of moisture, sublimation of ice, oxidative processes in lipids and proteins. A direct dependence of the percentage of meat loss on such factors as the type of animal, the initial category of meat quality, the morphological composition of the carcass (ratio of muscle, fat and bone tissue), storage parameters (temperature, humidity, air flow velocity) and the type of equipment used has been established. A comparative analysis of the current regulatory documents regulating the rates of natural loss of meat and meat products during refrigeration processing has been carried out. Special attention is paid to the veterinary and sanitary assessment of meat that has undergone shrinkage and the effect of natural loss processes on its organoleptic and microbiological parameters. It is shown that a correct veterinary and sanitary assessment makes it possible to differentiate natural loss from spoilage and make informed decisions about the future fate of the product, thereby ensuring the economic efficiency of production and the safety of meat products for consumers.

Key words: natural loss, beef, pork, poultry meat, product categories, storage at low temperatures, shrinkage, veterinary and sanitary assessment.

ВВЕДЕНИЕ

Низкотемпературное хранение является основным и наиболее эффективным способом консервации мяса, позволяющим значительно увеличить сроки его годности и сохранить пищевую ценность [1; 3]. Однако даже в идеальных условиях холодильной цепи неизбежно происходят потери массы продукта, объединяемые под термином «естественная убыль». Под естественной убылью мяса понимают уменьшение его массы в процессе холодильной обработки (охлаждение, подмораживание, замораживание) и последующего хранения, обусловленное физическими законами и биохимическими процессами, не связанное с порчей или хищением [2; 4].

Актуальность исследования обусловлена значительными экономическими потерями мясоперерабатывающих предприятий, торговых сетей и логистических компаний, связанных с усушкой продукции. Процент потери мяса может варьироваться в широких пределах – от 0,5% до 5% и более в зависимости от вида мяса и продолжительности хранения [5; 6]. Эти потери напрямую влияют на рентабельность производства. Кроме того, изменения, происходящие в мясе при усушке, могут влиять на его органолептические свойства (внешний вид, консистенцию, цвет) и, в некоторых случаях, на микробиологическую безопасность, что требует четкой ветеринарно-санитарной оценки [7; 8].

Целью настоящей работы является систематизация знаний о механизмах естественной убыли, анализ нормативно-правовой базы и разработка научно-обоснованных подходов к ветеринарно-санитарной оценке мяса различных видов животных после низкотемпературного хранения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основу данного аналитического обзора составила систематизация и критический анализ репрезентативных литературных источников и нормативно-правовой базы, регламентирующей процессы естественной убыли мяса и продуктов его переработки в условиях низкотемпературного хранения.

Обработка и систематизация полученных данных проводилась с применением методов сравнительного и логического анализа. Информация была структурирована по трем ключевым блокам:

1. Механизмы естественной убыли: Выявление и

описание доминирующих процессов (физическое испарение влаги, сублимация льда, окисление липидов), их взаимосвязи и факторов влияния (температура, влажность, скорость воздушного потока, вид мяса, тип упаковки).

2. Нормативно-правовые аспекты: Сравнительный анализ установленных норм естественной убыли, выявление противоречий и областей для потенциальной актуализации нормативной базы.

3. Ветеринарно-санитарная оценка: Определение критериев и методик, позволяющих дифференцировать естественную убыль от порчи, вызванной микробиологическими или биохимическими процессами.

Данный многоуровневый подход позволил сформировать комплексное и объективное представление о проблеме естественной убыли мяса, объединив фундаментальные научные знания с практическими требованиями.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Механизмы естественной убыли мяса при низкотемпературном хранении

Процессы, приводящие к потере массы, можно разделить на три основные группы: физические, физико-химические и биохимические (рис.1).

К физическим механизмам можно отнести испарение влаги и сублимацию. Так, основной вклад в естественную убыль вносит потеря влаги вследствие испарения с поверхности продукта. Данный процесс описывается законами диффузии и определяется разностью парциальных давлений водяного пара у поверхности мяса и в окружающей среде. Интенсивность испарения зависит от ряда таких факторов как температура хранения, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, площадь поверхности и морфология мяса. Например, чем выше температура (в диапазоне от -2°C до +4°C для охлажденного мяса), тем интенсивнее испарение, а низкая относительная влажность воздуха (ОВВ) (<85%) резко увеличивает скорость усушки. Кроме того, увеличение скорости циркуляции воздуха способствует удалению насыщенного пара с поверхности продукта и усиливает испарение. Мясо с большей площадью удельной поверхности (тушки птицы, субпродукты, мелкокусковые полуфабрикаты) теряет влагу быстрее, чем крупнокусковые отрубы. Наличие кожных покровов (у птицы, кролика) снижает потери [9; 10; 11].



Рисунок 1. Физические процессы, влияющие на естественную убыль мяса.

Figure 1. Physical processes influencing natural meat loss.

При хранении замороженного мяса (температуры ниже -18°C) основной механизм – сублимация льда, т.е. переход воды из твердого состояния непосредственно в парообразное, минуя жидкую фазу. Это приводит к образованию на поверхности продукта пористого, обезвоженного слоя («ожог» замораживания), который ухудшает товарный вид и способствует окислению жиров [12; 13; 14].

Помимо физической потери влаги, определенный вклад в убыль вносят процессы, связанные с изменением состояния веществ в мясе: изменение влагоудерживающей способности (ВУС) и окисление липидов и белков. Так, после убоя в мясе происходят процессы созревания, сопровождающиеся падением pH и изменением структуры белков, что влияет на ВУС. Мясо с низкой ВУС (например, PSE-свинина) теряет влагу легче.

Окисление липидов и белков не приводят к прямой потере массы, но они вызывают изменение состава продукта и могут косвенно влиять на его способность удерживать влагу. Прогорклые жиры имеют иной состав и могут способствовать дальнейшей деградации [15; 16].

2. Факторы, влияющие на процент потери мяса у различных видов животных

Категория качества мяса и видовая принадлежность являются ключевыми факторами, определяющими интенсивность потерь (таблица 1).

Говядина характеризуется плотной мышечной структурой и относительно низким содержанием внутримышечного жира по сравнению со свиной. Крупнокусковые отрубы (лопаточная часть, тазобедренный отруб) имеют меньшую удельную поверхность, поэтому процент потери при охлаждении и замораживании минимален среди рассматриваемых видов (0,5-1,2% за цикл охлаждения и 0,1-0,3% в месяц при замораживании). Мясо высшей упитанности теряет массу медленнее из-за защитного действия поверхностного слоя жира.

Свинина имеет более нежную мышечную структуру и, как правило, более высокое содержание жира. Однако наличие толстого подкожного жира (шпика) играет двойную роль: с одной стороны, он препятствует испарению, с другой – при неправильном режиме хранения может окисляться и прогоркать. Потери при охлаждении составляют 0,7-1,5%. Значительное влияние оказывает качество сырья: PSE-свинина теряет до 2-

3% сока уже на этапе охлаждения.

Для баранины характерно специфическое строение мышечных волокон и наличие тугоплавкого жира. Потери массы сравнимы с говядиной, но могут быть несколько выше из-за меньшего размера туш. Условная убыль составляет 0,8-1,6%.

Мясо птицы является наиболее уязвимым к усушке из-за большой относительной площади поверхности и тонкой кожи. Так, характеризуя потери при охлаждении (воздушном) мяса кур и индеек установлено, что они могут достигать 1,2-2,0%. Индейка, имея более крупные тушки, теряет процентно немного меньше, чем куры.

Мясо гусей и уток имеет высокое содержание подкожного жира, который создает естественный барьер для испарения. Однако их мясо также подвержено значительным потерям (1,0-1,8%), особенно если жир не распределен равномерно.

Мясо кроликов и нутрий характеризуется нежной структурой мышечной ткани и отсутствием мощного жирового слоя. При этом, мясо кроликов очень подвержено усушке - потери при холодильной обработке могут достигать 1,5-2,5%, а мясо нутрий имеет сходные с кроликом показатели, но благодаря более плотной структуре кожи, потери могут быть несколько ниже (1,2-2,0%) [19,20,21].

3. Нормативно-правовые аспекты естественной убыли мяса

В Российской Федерации нормы естественной убыли мяса и мясопродуктов при хранении регламентируются рядом документов:

1. Нормы естественной убыли – утверждают Министерством промышленности и торговли РФ и Министерством сельского хозяйства РФ. Эти документы носят рекомендательный характер для списания потерь в пределах установленных лимитов при бухгалтерском учете. Нормы дифференцированы по видам мяса, типам холодильного оборудования, сезонам года и срокам хранения.

2. ГОСТы. Стандарты устанавливают требования к качеству продукции, включая рекомендуемые сроки годности.

3. Ветеринарно-санитарные правила – определяют порядок проведения экспертизы и условия реализации мяса. Потери массы сами по себе не являются основанием для браковки, если продукт соответствует требованиям безопасности.

Предприятия имеют право разрабатывать и утверждать собственные технические условия (ТУ) с уточненными нормами потерь, но они не

Таблица 1. Сравнительные нормы естественной убыли (%) при охлаждении и замораживании мяса различных видов (усредненные данные).

Table 1. Comparative rates of natural loss (%) during cooling and freezing of different types of meat (average data).

Вид мяса	Охлаждение (от $+35^{\circ}\text{C}$ до $+4^{\circ}\text{C}$)	Замораживание (от $+4^{\circ}\text{C}$ до -18°C)	Хранение (в месяц, -18°C)
Говядина (отрубы)	0,8 - 1,2	0,8 - 1,0	0,05 - 0,10
Свинина (полутуши)	1,0 - 1,5	0,9 - 1,1	0,06 - 0,12
Баранина (тушки)	1,0 - 1,6	1,0 - 1,2	0,07 - 0,13
Куры (тушки)	1,5 - 2,0	1,2 - 1,6	0,10 - 0,15
Индейка (тушки)	1,2 - 1,8	1,0 - 1,4	0,08 - 0,12
Гуси/Утки (тушки)	1,0 - 1,8	1,0 - 1,5	0,08 - 0,14
Кролик (тушки)	1,8 - 2,5	1,5 - 2,0	0,12 - 0,18
Нутрия (тушки)	1,5 - 2,0	1,3 - 1,8	0,10 - 0,16

могут быть выше государственных [17,18].

4. Ветеринарно-санитарная оценка мяса, подвергнувшегося естественной убыли

Ветеринарно-санитарная оценка проводится комплексно и включает органолептический анализ и лабораторные исследования. Так, при органолептическом анализе обращается внимание на цвет (может наблюдаться потемнение поверхности), консистенцию (поверхностный слой может быть уплотненным, суховатым), запах (должен быть свойственным данному виду мяса, без признаков порчи). Незначительная усушка не является дефектом.

При проведении лабораторных исследований проводят микробиологический и химический анализ. Учитывая, что условно-патогенная микрофлора может концентрироваться на обезвоженной поверхности, проверяются показатели КМАФАнМ, наличие бактерий группы кишечной палочки, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*. При химическом анализе определяется массовая доля влаги, чтобы объективно оценить степень усушки. Проверяются показатели окисления жиров (кислотное и перекисное число).

Мясо с признаками естественной убыли допускается в реализацию без ограничений, если его ор-

ганолептические, микробиологические и физико-химические показатели соответствуют требованиям нормативной документации. Если усушка привела к значительным изменениям, делающим продукт непригодным для пищевых целей (прогорклость, явные признаки окисления, обсемененность микрофлорой выше допустимых норм), оно бракуется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Естественная убыль мяса при низкотемпературном хранении – это комплексный, объективный процесс, определяемый физическими законами и биохимией сырья. Наибольшему риску потери массы подвержены продукты с большой удельной поверхностью и нежной структурой: мясо птицы, кроликов и нутрий. Процент потери мяса напрямую зависит от его исходной категории качества, видовой принадлежности и строгого соблюдения технологических параметров холодильного хранения.

Правильная ветеринарно-санитарная оценка позволяет дифференцировать естественную убыль от порчи и принимать обоснованные решения о дальнейшей судьбе продукта, обеспечивая тем самым экономическую эффективность производства и безопасность мясной продукции для потребителя.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Orlova D. A., Kalyuzhnaya T. V., Tokarev A. N. et al. Morphological features of the meat of various species of animals in assessing the thermal state. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2019;6(6):11756–11760.
2. Калужная Т. В. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза и идентификация продуктов убоя нутрии. *Международный вестник ветеринарии*. 2018;3:101–104. 10.17238/issn2072-2419.2018.3.101
3. Калужная Т. В., Орлова Д. А., Карпенко Л. Ю. Зависимость пищевой ценности мяса от категории качества. *Международный вестник ветеринарии*. 2023;2:156–160. 10.52419/issn2072-2419.2023.2.156
4. Корешков В. Н. К вопросу о развитии норм естественной убыли мяса и мясных продуктов при холодильной обработке и хранении. *Все о мясе*. 2008;1:20–24.
5. Корешков В. Н. Новые нормы естественной убыли мяса и мясных продуктов: характеристики и комментарии. *Мясные технологии*. 2009;5(77):62–64.
6. Корешков В. Н. Применение норм естественной убыли мяса и мясных продуктов при перевозке различными видами транспорта. *Все о мясе*. 2008;4:30–35.
7. Корешков В. Н., Лапшин В. А., Хохлова Л. М. О мероприятиях по уменьшению потерь мясного сырья и готовой продукции на производственных холодильниках. *Пищевая индустрия*. 2018;1(35):32–33.
8. Корешков В. Н., Лапшин В. А., Хохлова Л. М., Корешков С. В. Методические положения по применению норм естественной убыли мяса и мясных продуктов при холодильной обработке и хранении. *Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова*. 2016;1:167–168.
9. Корешков В. Н., Сучков А. Н., Никитин В. В., Минин Т. А. К методике определения фактических потерь массы мяса и мясных продуктов при холодильно-технологических процессах. *Мясные технологии*. 2022;7(235):8–11. 10.33465/2308-2941-2022-07-8-11
10. Корешков В. Н., Хвилья С. И., Лапшин В. А. Экспертная оценка потерь массы мяса на холодильниках мясоперерабатывающих предприятий. *Все о мясе*. 2020;5:36–39. 10.21323/2071-2499-2020-5-36-39
11. Корешков В. Н., Хохлова Л. М., Корешков С. В. Анализ и структура действующих норм естественной убыли мяса и мясных продуктов при холодильно-технологических процессах на предприятиях АПК. *Научно-практическое обеспечение холодильной промышленности: Сборник научных трудов к 85-летию ВНИХИ*. Москва: ФГБНУ ВНИХИ; 2015:507–516.
12. Корешков В. Н., Хохлова Л. М., Корешков С. В. Из практики применения норм естественной убыли мяса и мясных продуктов при холодильно-технологических процессах. *Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова*. 2015;1:238–242.
13. Корешков В. Н., Хохлова Л. М., Попов С. А., Корешков С. В. Методическая основа нормирования естественной убыли мяса при холодильной обработке и хранении. *Все о мясе*. 2011;5:54–55.
14. Корешков В. Н., Хохлова Л. М., Попов С. А., Корешков С. В. О практике применения норм естественной убыли мяса и мясных продуктов при холодильной обработке и хранении на предприятиях мясной промышленности. *Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова*. 2014;1:126–127.
15. Корешков В. Н., Хохлова Л. М., Попов С. А., Корешков С. В. Совершенствование нормативной базы мяса и мясных продуктов при холодильной обработке, хранении и транспортировке. *Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова*. 2013;1:94–96.
16. Никитин В. В., Сучков А. Н., Белозеров А. Г. Новые подходы к разработке и установлению норм естественной убыли неупакованного мяса при транспортировании в авторефрижераторах. *Все о мясе*. 2024;6:57–63. 10.21323/2071-2499-2024-6-57-63

17. Приказ Минпромторга России от 01.03.2013 № 252 «Об утверждении норм естественной убыли продовольственных товаров в сфере торговли и общественного питания». [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: справочная правовая система. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144979/3e8c378fe875b34e4142bd53da7667206dea914e/ (дата обращения: 10.10.2025).
18. Приказ Минсельхоза РФ от 16.08.2007 № 395 «Об утверждении норм естественной убыли мяса и мясопродуктов при хранении». [Электронный ресурс] // СПС «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/12155528/?ysclid=mgxr34xps9966131185> (дата обращения: 10.10.2025).
19. Рахманов М., Аннаков Р., Италмазов Х., Шаммиев М. Естественная убыль пищевых продуктов. Интернаука. 2022;34-1(257):50–51.
20. Ревуцкая Н. М., Милеенкова Е. В. Влияние способов охлаждения на показатели качества свинины. Все о мясе. 2023;4:22–26. 10.21323/2071-2499-2023-4-22-26
21. Резго Г. Я. Влияние особенностей вида мясных товаров на естественную убыль. Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции. 2010;7:44–47.

REFERENCES

1. Orlova D.A., Kalyuzhnaya T.V., Tokarev A.N. et al. Morphological features of the meat of various species of animals in assessing the thermal state. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019;6(6):11756–11760.
2. Kalyuzhnaya T.V. Post mortem veterinary and sanitary examination and identification of nutria slaughter products. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2018;3:101–104. 10.17238/issn20722419.2018.3.101 (in Russ)
3. Kalyuzhnaya T.V., Orlova D.A., Karpenko L.Yu. Dependence of meat nutritional value on quality category. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2023;2:156–160. 10.52419/issn20722419.2023.2.156 (in Russ)
4. Koreshkov V.N. On the development of norms for natural loss of meat and meat products during refrigeration and storage. All About Meat. 2008;1:20–24. (in Russ)
5. Koreshkov V.N. New norms for natural loss of meat and meat products: characteristics and comments. Meat Technologies. 2009;5(77):62–64. (in Russ)
6. Koreshkov V.N. Application of norms for natural loss of meat and meat products during transportation by various modes of transport. All About Meat. 2008;4:30–35. (in Russ)
7. Koreshkov V.N., Lapshin V.A., Khokhlova L.M. On measures to reduce losses of raw meat and finished products in industrial refrigerators. Food Industry. 2018;1(35):32–33. (in Russ)
8. Koreshkov V.N., Lapshin V.A., Khokhlova L.M., Koreshkov S.V. Methodological guidelines for applying norms of natural loss of meat and meat products during refrigeration and storage. International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbato. 2016;1:167–168. (in Russ)
9. Koreshkov V.N., Suchkov A.N., Nikitin V.V., Minin T.A. On the methodology for determining actual mass losses of meat and meat products during refrigeration and technological processes. Meat Technologies. 2022;7(235):8–11. 10.33465/23082941202207811 (in Russ)
10. Koreshkov V.N., Khvylya S.I., Lapshin V.A. Expert assessment of meat mass losses in refrigerators of meat processing enterprises. All About Meat. 2020;5:36–39. 10.21323/20712499202053639 (in Russ)
11. Koreshkov V.N., Khokhlova L.M., Koreshkov S.V. Analysis and structure of current norms for natural loss of meat and meat products during refrigeration and technological processes at agro industrial enterprises. Scientific and Practical Support for the Refrigeration Industry: Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of VNIKHI. Moscow: FGBNU VNIKHI; 2015:507–516. (in Russ)
12. Koreshkov V.N., Khokhlova L.M., Koreshkov S.V. From the practice of applying norms for natural loss of meat and meat products during refrigeration and technological processes. International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbato. 2015;1:238–242. (in Russ)
13. Koreshkov V.N., Khokhlova L.M., Popov S.A., Koreshkov S.V. Methodological basis for standardizing natural loss of meat during refrigeration and storage. All About Meat. 2011;5:54–55. (in Russ)
14. Koreshkov V.N., Khokhlova L.M., Popov S.A., Koreshkov S.V. On the practice of applying norms for natural loss of meat and meat products during refrigeration and storage at meat industry enterprises. International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbato. 2014;1:126–127. (in Russ)
15. Koreshkov V.N., Khokhlova L.M., Popov S.A., Koreshkov S.V. Improvement of regulatory framework for meat and meat products during refrigeration, storage, and transportation. International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbato. 2013;1:94–96. (in Russ)
16. Nikitin V.V., Suchkov A.N., Belozеров A.G. New approaches to developing and establishing norms for natural loss of unpackaged meat during transportation in refrigerated trucks. All About Meat. 2024;6:57–63. 10.21323/20712499202465763 (in Russ)
17. Order of the Ministry of Industry and Trade of Russia No. 252 dated 01.03.2013 «On approval of norms for natural loss of food products in trade and public catering». 2013. (in Russ) [Electronic resource]. Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144979/3e8c378fe875b34e4142bd53da7667206dea914e/ (accessed October 10, 2025)
18. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 395 dated 16.08.2007 «On approval of norms for natural loss of meat and meat products during storage». 2007. (in Russ) [Electronic resource]. Access mode: <https://base.garant.ru/12155528/?ysclid=mgxr34xps9966131185> (accessed October 10, 2025)
19. Rakhmanov M., Annakov R., Italmazov Kh., Shammiev M. Natural loss of food products. Internauka. 2022;34 1(257):50–51. (in Russ)
20. Revutskaya N.M., Mileenkova E.V. Influence of cooling methods on quality indicators of pork. All About Meat. 2023;4:22–26. 10.21323/20712499202342226 (in Russ)
21. Rezgo G.Ya. Influence of meat product types on natural loss. Storage and Processing of Farm Products. 2010;7:44–47. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 22.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 28.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДОНСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ**Сергей Леонидович Сафронов^{1✉}, Анастасия Викторовна Санганаева², Светлана Геннадьевна Зернина³**¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация^{2,3}Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Российская Федерация¹д-р с.-х. наук, доц., кафедра кормления и разведения животных, e-mail safronovsl@list.ru, orcid.org/ 0000-0002-5478-9698²канд. с.-х. наук, доц., институт животноводства и аквакультуры им. В.И. Наумова, orcid.org/ 0000-0002-5529-9949³ст. преподаватель, институт животноводства и аквакультуры им. В.И. Наумова, orcid.org/ 0000-0001-5880-5213**РЕФЕРАТ**

Донская порода лошадей имеет богатейшую историю. Когда-то самая многочисленная порода лошадей в России в настоящее время находится под угрозой исчезновения и нуждается в сохранении. Перспективным направлением ее использования является массовый конный спорт, поэтому и племенная работа с породой должна быть ориентирована на сохранение и совершенствование тех хозяйственно-полезных качеств, которые востребованы спортсменами. В статье приведен анализ линейной структуры, хозяйственно-полезных признаков лошадей породы донской, инбредность племенного поголовья. Установлено, что несмотря на ограниченность популяции, лошади донской породы имеют разветвленную линейную структуру, насчитывающую 8 линий. Ведущими являются линии Буяна, Челна и Бордо. Племенное поголовье выравнено по промерам и индексам телосложения, имеет типичную рыжую масть с характерным золотистым отливом шерсти, высоко оценено за экстерьер. Большинство лошадей инбредны в умеренных степенях, средний коэффициент инбридинга по породе составляет 1,49 %, что указывает на отсутствие замыкания в породе.

Ключевые слова: донская порода лошадей, линия, промеры, индексы телосложения, масть, инбридинг.

Для цитирования: Сафронов С.Л., Санганаева А.В., Зернина С.Г. Современное состояние донской породы лошадей. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:144-149. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.144>

THE CURRENT STATUS OF THE DON BREED OF HORSES**Sergey L. Safronov^{1✉}, Anastasia V. Sanganaeva², Svetlana G. Zernina³**¹Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation^{2,3} Saint Petersburg State Agrarian University, Russian Federation¹Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Animal Feeding and Breeding, e-mail safronovsl@list.ru, orcid.org/ 0000-0002-5478-9698²Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, V.I. Naumov Institute of Animal Husbandry and Aquaculture, orcid.org / 0000-0002-5529-9949³lecturer, V.I. Naumov Institute of Animal Husbandry and Aquaculture, orcid.org / 0000-0001-5880-5213**ABSTRACT**

The Don horse breed has a rich history. Once the most numerous horse breed in Russia, it is currently under threat of extinction and needs to be preserved. A promising area of its use is mass equestrian sports, therefore, breeding work with the breed should be focused on preserving and improving those economically useful qualities that are in demand by athletes. The article provides an analysis of the linear structure, economically useful features of Donskoy horses, and inbred breeding stock. It has been established that despite the limited population, horses of the Don breed have an extensive linear structure, numbering 8 lines. The leading lines are Buyan, Chelna and Bordo. The breeding stock is aligned in measurements and body indexes, has a typical red color with a characteristic golden sheen of wool, and is highly appreciated for its exterior. Most horses are moderately inbred, with an average inbreeding ratio of 1.49% for the breed, indicating that there is no closure in the breed.

Key words: Don horse breed, line, measurements, body indices, color, inbreeding.

For citation: Safronov S.L., Sanganaeva A.V., Zernina S.G. The Current status of the Don breed of horses. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:144-149. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.144>

ВВЕДЕНИЕ

Донская порода лошадей – ценнейшая отечественная порода, результат и гордость российской селекции. На данный момент одна из самых многочисленных пород лошадей находится на грани ис-

чезновения и насчитывает не более 250 голов маток, поэтому остро нуждается в сохранении [1, 2, 3].

Лошади донской породы крупные, экстерьерно-правильные, эффектные, нарядные, имеют уравновешенный темперамент и универсальное

использование. Они с равным успехом могут выступать в конкуре, троеборье, выездке и конных пробегах. В связи с чем и племенная работа с породой должна выстраиваться таким образом, чтобы получать лошадей, отвечающих запросам рынка, что будет способствовать наращиванию поголовья и сохранению ценнейшего генофонда [4, 5].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для работы послужили – централизованная база данных племенных лошадей донской породы ВНИИ коневодства – «КОНИ-3», план племенной работы с лошадьми донской породы, селекционная программа для этой породы.

Линейная структура породы изучалась с 1927 года по настоящее время. Для анализа нами выделены два периода, охватывающие советское время и современный этап развития породы, включающий лошадей, рожденных после распада СССР и перестройки, что обусловлено социально-экономическими изменениями в стране и реорганизацией системы племенного коневодства.

Анализ хозяйственно-полезных признаков проводился на основе промеров лошадей, индексов телосложения, масти, оценки за экстерьер. По промерам: высота в холке, обхват груди и обхват пясти были вычислены индексы массивности и костистости по следующим формулам:

$$1. \text{ Индекс массивности} = \frac{\text{обхват груди}}{\text{высота в холке}} * 100\% \quad (1)$$

$$2. \text{ Индекс костистости} = \frac{\text{обхват пясти}}{\text{высота в холке}} * 100\% \quad (2)$$

Генетическая ситуация в породе характеризовалась показателями гомозиготности, для чего были рассчитаны коэффициенты инбридинга по формуле С. Райта – Д.А. Кисловского:

$$3. F_n = E(\frac{1}{2})^{n+n_1-1} * (1 + fa);$$

где:

F_n – коэффициент гомозиготности в процентах;
 n, n_1 – число поколений от испытываемых особей до общего предка по женской и мужской линиям;

fa – коэффициент возрастания гомозиготности для общего их инбридированного предка.

Основной статистический материал был биометрически обработан с помощью статистического блока, включенного в программный пакет Microsoft Office Excel 2007.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В советский период развития породы насчитывалось 10 линий (рис. 1). Со временем общее число линий сократилось и в современном поголовье лошадей их осталось 8. Исчезли представители линий Патрона и Резвого. Стоит отметить, что и в советское время представительство этих линий было невелико и составляло не более 2 % в общепородной структуре. Утрата линий – это естественный процесс микроэволюции, в результате которого менее перспективные линии уступают место более востребованным и приспособленным. Однако, в условиях ограниченности популяции утрата любой линии ведет к сокращению генетического разнообразия, потере уни-

кальных качеств, которые могут быть востребованы в будущем.

В период с 1927 по 1990 годы, когда племенная работа курировалась государством, основополагающее значение имела линия арабского чистокровного жеребца Прибоя. В структуре поголовья именно эта линия занимала лидирующие позиции и составляла 37,5 % от всего племенного ядра породы, рожденного в советское время.

С распадом Советского Союза и переходом к рыночной экономике в сельском хозяйстве изменилась и стратегия разведения лошадей. Сейчас донская порода позиционируется как спортивная лошадь. Получение лошадей спортивного направления – один из приоритетных путей развития, способствующий увеличению поголовья и популяризации донских лошадей среди частных коневладельцев, конноспортивных школ и клубов [2].

В настоящее время в линейной структуре преобладают линии Буяна (30,3 %), Челна (17,1 %) и Бордо (15,1 %). Эти линии обеспечены достаточно большим числом жеребцов и маток (табл. 1).

Линия Буяна насчитывает 37 жеребцов и 39 кобыл, Челна – 24 производителя и 19 маток. Линия Бордо одинаково обеспечена как жеребцами-производителями, так и кономатками – по 19 голов.

Самой малочисленной является линия арабского жеребца 171 Симпатия (3,2 %) – всего 8 лошадей, в том числе 5 жеребцов и 3 кобылы.

Линии Дневника и Забавника, которые специалисты ВНИИ коневодства рекомендуют активно поддерживать, в настоящее время обеспечены 5 жеребцами и 6 кобылами – в линии Дневника и 18 жеребцами и 17 кобылами – в линии Забавника. Для сохранения уникальных качеств этих лошадей, необходимо их сохранение и активное воспроизводство.

Несмотря на малочисленность поголовья, достаточно большое число линий позволяет сохранять генетическое разнообразие в донской породе, что особенно важно в условиях меняющейся рыночной экономики.

Анализ промеров и индексов телосложения лошадей позволил сделать вывод, что лошади донской породы относятся к крупному верхово-упряжному типу, потому как их высота в холке превышает 160 см, а индекс массивности колеблется в пределах – 112,3-117,2 % (табл. 2, 3).

Заводские жеребцы незначительно превосходят кобыл по высоте в холке и обхвату пясти: на 1,39 см и 0,33 см соответственно.

Но уступают им по массивности и обхвату груди на 4,84 % и 6,15 см соответственно. Проанализированное поголовье лошадей донской породы выравнено как по промерам, так и по индексам телосложения, что подтверждается коэффициентом вариации, не превышающим 6,46 %.

Наиболее рослыми являются представители линии Буяна со средней высотой в холке 164,4 см (табл. 4).

Лошади линии Челна и Бордо имеют хорошо развитую грудную клетку, что подтверждается величиной их обхвата груди 188,8 см и 188,2 см соответственно. Представители линии Симпатия являются самыми рослыми (средняя высота в

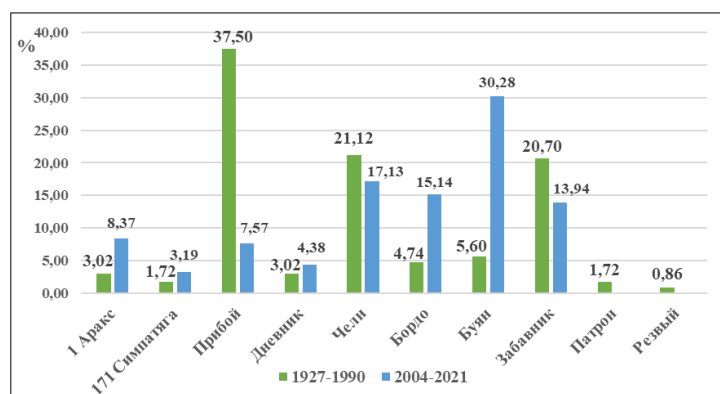


Рисунок 1. Динамика линейной структуры лошадей донской породы
Figure 1. Dynamics of the linear structure of Don horses.

Таблица 1. Распределение лошадей донской породы по линиям и полу.
Table 1. Distribution of Don horses by lines and sex.

Линия	Жеребцы		Кобылы		Всего	
	голов	%	голов	%	голов	%
1 Аракса	10	47,6	11	52,4	21	100,0
0171 Симпатыги	5	62,5	3	37,5	8	100,0
Прибоя	7	36,8	12	63,2	19	100,0
Дневника	5	45,5	6	54,5	11	100,0
Челна	24	55,8	19	44,2	43	100,0
Бордо	19	50,0	19	50,0	38	100,0
Буяна	37	48,7	39	51,3	76	100,0
Забавника	18	51,4	17	48,6	35	100,0
Всего	125	-	126	-	251	100,0

Таблица 2. Промеры заводских жеребцов и кобыл донской породы.
Table 2. Measurements of stud stallions and mares of the Don breed.

Промеры	Жеребцы (n = 38)			Кобылы (n = 50)		
	M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv
Высота в холке, см	163,13±1,14	7,03	4,31	161,74±0,85	6,02	3,72
Обхват груди, см	183,37±1,92	11,85	6,46	189,52±1,58	11,18	5,89
Обхват пясти, см	20,66±0,17	1,04	5,04	20,33±0,12	0,87	4,29

Таблица 3. Индексы телосложения заводских жеребцов и кобыл донской породы.
Table 3. Body conformation indices of stud stallions and mares of the Don breed.

Индексы	Жеребцы (n = 38)			Кобылы (n = 50)		
	M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv
Массивности, %	112,34±0,64	3,95	3,52	117,17±0,78	5,49	4,68
Костистости, %	12,66±0,07	0,46	3,63	12,57±0,05	0,39	3,09

Таблица 4. Средние промеры лошадей донской породы в разрезе линий.
Table 4. Average measurements of Don horses by line.

Линия	n	Промеры, см								
		высота в холке			обхват груди			обхват пясти		
		M ± m	σ	CV	M ± m	σ	CV	M ± m	σ	CV
1 Аракса	1	160,00±0,00	0,00	0,00	190,00±0,00	0,00	0,00	21,00±0,00	0,00	0,00
171 Симпатыги	2	166,50±2,5	3,53	2,12	190,00±5,00	7,07	3,72	20,75±0,25	0,35	1,70
Прибоя	3	159,33±4,41	7,64	4,79	197,00±2,64	4,58	2,33	20,67±0,44	0,76	3,69
Челна	14	162,00±1,57	5,88	3,63	188,78±2,84	10,64	5,64	20,53±0,29	1,08	5,27
Бордо	16	160,19±1,18	4,73	2,96	188,25±2,71	10,85	5,76	20,66±0,20	0,81	3,92
Буяна	35	164,40±1,01	5,98	3,63	185,91±1,97	11,64	6,26	20,54±0,16	0,96	4,69
Забавника	17	160,59±2,08	8,57	5,33	183,59±3,62	14,92	8,13	20,03±0,25	1,02	5,12

холке 166,5 см). У потомков линии Прибоя самая большая средняя величина обхвата груди (197 см), у представителей линии Аракса самая большая промер обхвата пясти – 21,0 см. Однако стоит отметить, что эти показатели полностью не характеризуют линии, так как проанализированное поголовье малочисленно.

Наиболее беднокостными (средний обхват

пясти составляет 20,03 см, индекс костистости - 12,48 %) являются представители линии Забавника, которые также отличаются наименьшим показателем обхвата груди (183,59 см). В этой линии зафиксирован самый высокий коэффициент вариации по обхвату груди - 8,13 %, что может указывать на разнородность поголовья линии по этому показателю.

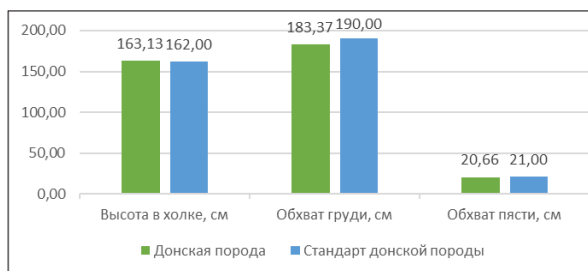


Рисунок 2. Гистограмма промеров жеребцов донской породы в сравнении со стандартом
Figure 2. Histogram of measurements of Don stallions in comparison with the standard

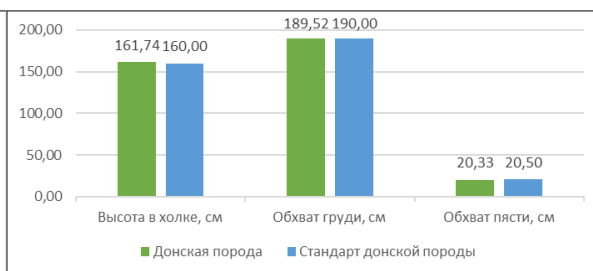


Рисунок 3. Гистограмма промеров кобыл донской породы в сравнении со стандартом.
Figure 3. Histogram of measurements of Don breed mares in comparison with the standard.

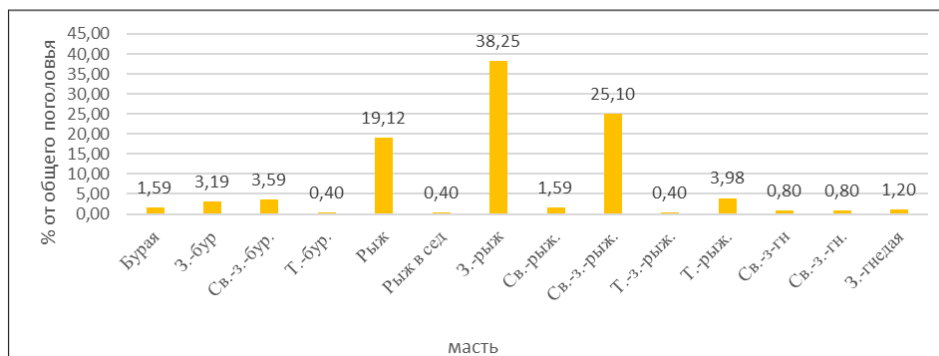


Рисунок 4. Распределение современного поголовья лошадей донской породы по мастям
Figure 4. Distribution of the current population of Don horses by color

Изменчивость промеров варьируется от 1,7 до 8,13 %, что оставляет возможность вести племенную работу в направлении увеличения промерных показателей, несмотря на достаточно высокую выравненность поголовья по этим признакам.

По промерам все лошади соответствуют стандарту породы, но не дотягивают до верхней границы по обхвату груди на 0,25 - 3,5 %, обхвату пясти - на 0,8 - 1,6 % (рис. 2).

Большинство (88,84 %) лошадей донской породы имеют типичную рыжую масть различных оттенков, 73,3 % - особенно ценный золотистый отлив шерсти, унаследованный от карабахской породы, который высоко ценится и тщательно культивируется в породе (рис. 4).

Самая редкая масть - гнедая (2,8 % от общего поголовья). Это потомки арабских и ахалтекинских жеребцов, использовавшихся в скрещивании с донскими кобылами в прошлом.

При работе с донской породой лошадей особое внимание уделялось экстерьеру. Кавалерийская лошадь должна была обладать высокой резвостью, выносливостью, крепостью. Пороки и недостатки при оценке лошадей жестко наказывались. Целенаправленная работа по совершенствованию экстерьера, гармоничности и крепости конституции донской лошади шла из поколения в поколение и продолжается в настоящее время.

В таблице 5 приведены оценки экстерьера современного поголовья лошадей донской породы по 5-и балльной системе, которая дает возможностью выделить лошадей, отвечающих по типу и экстерьеру современным требованиям, предъявляемым к породе.

Из данных таблицы 5 следует, что наиболее высокие оценки за экстерьер получили представи-

тели линий Прибоя, Челна, Бордо и Буяна. Большая их часть оценена на 4-4,25 балла из 5 возможных, что свидетельствует о правильном экстерьере, отсутствии серьезных пороков и недостатков.

В связи с малочисленностью в племенной работе с породой широкое распространение получил инбридинг: 68,8 % жеребцов и 63,5 % маток инбредны, в том числе 6,4 % лошадей имеют в родословной близкий инбридинг, 59,76 % инбредны в умеренных степенях (табл. 6). 33,86 % лошадей донской породы аутбредны, в том числе 31,2 % (39 голов) жеребцов-производителей и 36,5 % кобыл (46 голов).

Средний показатель инбридинга по породе составляет $1,49 \pm 1,02$ %, что напрямую связано с наличием большого числа линий в породе, несмотря на ограниченность популяции, а также свидетельствует о контролируемом использовании инбредных комбинаций.

Однако наличие животных с близким родством требует внимательного подхода к подбору пар, чтобы избежать негативных последствий инбридинга при дальнейшем разведении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Донская порода лошадей имеет разветвленную линейную структуру, насчитывает 8 линий среди которых преобладают линии Буяна (30,28 %), Челна (17,13 %) и Бордо (15,14 %). Сохранение большого числа линий не позволяет замкнуться в малочисленной популяции.

В процессе продолжительного отбора в породе достигнута высокая однородность племенных лошадей по промерам и индексам телосложения. Большинство лошадей донской породы имеют типичную для породы рыжую масть с золотистым отливом шерсти.

Таблица 5. Оценка экстерьера лошадей донской породы в разрезе линий
Table 5. Evaluation of the exterior of Don horses by lines

Оценка, баллов	Линия									
	Прибоя		Челна		Бордо		Буяна		Забавника	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
4,25	-	-	-	-	1	14,29	-	-	-	-
4,15	1	50,00	-	-	1	14,29	2	6,45	1	7,69
4,05	1	50,00	2	66,67	2	28,57	7	22,58	2	15,38
4,00	-	-	-	-	2	28,57	9	29,04	3	23,08
3,95	-	-	-	-	1	14,29	7	22,58	4	30,78
3,90	-	-	1	33,33	-	-	4	12,90	2	15,38
3,85	-	-	-	-	-	-	2	6,45	-	-
3,80	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7,69
Итого	2	100,00	3	100,00	7	100,00	31	100,00	13	100,00

Таблица 6. Степень инбредности племенного поголовья лошадей донской породы
Table 6. Degree of inbreeding of the breeding stock of Don horses

Коэффициент инбридинга		Жеребцы-производители		Кобылы	
По Райту-Кисловскому, %	По Пушу	голов	%	голов	%
6,25 и выше	Близкое родство	6	6,98	10	12,50
6,24-3,125	Умеренное родство	3	3,49	8	10,00
<u>3,124-1,56</u>		21	24,42	18	22,50
1,55-0,78		26	30,23	15	18,75
0,77-0,39		16	18,60	19	23,75
0,38-0,195		14	16,28	10	12,50
Всего инбредный лошадей		86	100,00	80	100,00
Аутбридинг		39	31,20	46	36,50
Общее поголовье		125	100,00	126	100,00

По оценке экстерьера лучшими являются линии Прибоя, Челна, Бордо и Буяна.

Средний коэффициент инбридинга по породе составляет 1,49 %, 66,13 % лошадей инбредны.

Основным методом совершенствования ло-

шадей донской породы должно быть чистопородное разведение по линиям с отбором лучших животных по комплексу признаков, отвечающих современным требованиям, предъявляемым к лошадям для массового конного спорта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Khrabrova L.A., Nikolaeva A.A., Blohina N.V., Sorokin S.I. Genetic diversity of mitochondrial DNA haplogroups in the Don horse breed. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2023;15(4):278-290. DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-278-290
2. Николаева А.А. Изменение линейной структуры в донской породе лошадей за 2008-2018 годы. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2020;3: 64-67. DOI 10.26155/vet.zoo.bio.202003009
3. Николаева А.А., Тарасова Н.В., Киборт М.И. Сохранение и популяризация малочисленных отечественных пород сельскохозяйственных животных на примере донской породы лошадей. Новые подходы в развитии животноводства на основе использования региональных породных ресурсов : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. и 110-й годовщине со дня рождения ветерана ВОВ, д. с-х. н., профессора Нармаева Морхаджи Бамбаевича, Элиста, 14 февраля 2025 года. Элиста: Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова. 2025. С. 69-77.
4. Тарасова Н.В., Николаева А.А., Киборт М.И. Статистический анализ выступлений лошадей донской породы в конном спорте. *Коневодство и конный спорт*. 2022;6:33-36. DOI 10.25727/HS.2022.6.60416
5. Тарасова Н.В., Николаева А.А., Киборт М.И. Анализ выступлений лошадей буденновской и донской пород в соревнованиях по конному спорту за 2022 год. *Коневодство и конный спорт*. 2023;3:32-35. DOI 10.25727/HS.2023.3.60767

REFERENCES

1. Khrabrova L.A., Nikolaeva A.A., Blohina N.V., Sorokin S.I. Genetic diversity of mitochondrial DNA haplogroups in the Don horse breed. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2023;15(4):278-290. DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-278-290
2. Nikolaeva A.A. Changes in the linear structure of the Don horse breed in 2008-2018. *Veterinary Science, Animal Science and Biotechnology*. 2020; 3: 64-67. (in Russ) DOI 10.26155/vet.zoo.bio.202003009
3. Nikolaeva A.A., Tarasova N.V., Kibort M.I. Conservation and popularization of small domestic breeds of farm animals using the Don horse breed as an example. New approaches to the development of animal husbandry based on the use of regional breed resources: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 80th anniversary of the Victory in the Great Patri-

otic War of 1941-1945 and the 110th anniversary of the birth of WWII veteran, Doctor of Agricultural Sciences, Sc., Professor Narmaev Morkhadzhi Bambaevich, Elista, February 14, 2025. Elista: Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov. 2025. pp. 69-77. (in Russ)

4. Tarasova N.V., Nikolaeva A.A., Kibort M.I. Statistical analysis of the performance of Don breed horses in equestrian sport. Horse breeding and equestrian sport. 2022;6:33-36. (in Russ) DOI 10.25727/HS.2022.6.60416

5. Tarasova N.V., Nikolaeva A.A., Kibort M.I. Analysis of the performances of horses of the Budennovsky and Don breeds in equestrian competitions for 2022. Horse breeding and equestrian sport. 2023;3:32-35. (in Russ) DOI 10.25727/HS.2023.3.60767

Поступила в редакцию / Received: 01.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 13.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

УСЛОВИЯ КОРМЛЕНИЯ КАК ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗ В ПРОМЫШЛЕННОМ КОЗОВОДСТВЕ

Сергей Леонидович Сафронов¹, Роман Михайлович Хоменко², Ирина Владимировна Кныш³,
Денис Владимирович Воробцов^{4✉}

^{1,2,3,4}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹д-р с.-х. наук, доц., orcid.org/0000-0002-5478-9698

²канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-9817-1400

³канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-5339-6630

⁴аспирант, e-mail: denis99v@mail.ru

РЕФЕРАТ

В статье представлены данные о современном состоянии промышленного козоводства и его значении для народного хозяйства страны. Введённые санкции стран Европейского Союза и США против России создали благоприятные условия для развития всех отраслей народного хозяйства, в том числе специализирующихся на производстве молока. В современном обществе возрастает спрос на молоко и молочные продукты, полученные от животных разных видов. Козье молоко обладает рядом свойств: оно гипоаллергенное, отличается высоким содержанием питательных веществ, является полноценным источником белка, кальция и витаминов. Цель исследования – изучение условий кормления коз молочного направления продуктивности и динамики получаемой от них продукции за 2022–2024 гг. в одном из хозяйств Ленинградской области. Исследование было проведено на поголовье молочного стада коз в количестве 1200 голов. Условия кормления животных разных половозрастных групп были проанализированы по данным производственного учёта, результатам лабораторных исследований кормов и имеющимся в хозяйстве рационам. Установлено, что условия кормления оказывают значительное влияние на продуктивность разных половозрастных групп коз. Изучение структуры рационов дойных и суягных коз, ремонтного молодняка и козлов-производителей позволило выявить тенденции и обоснование динамики продуктивности исследуемых групп животных. В условиях использования концентратного (55,9%) типа кормления лактирующих коз величина среднесуточного удоя за последние три года увеличилась на 6,4–6,8%, МДЖ и МДБ – на 0,28–0,49% и 0,10–0,28% соответственно. Структура рациона ремонтного молодняка (сочные корма 51,28%, концентрированные корма 35,90%) соответствует особенностям кормления молочных коз и обеспечивает их своевременную подготовку к осеменению и последующему продуктивному периоду. Структура рациона для козлов-производителей не соответствует общепринятым рекомендациям – тип кормления силосный (54,9%), что может оказать влияние на их здоровье и продуктивные качества.

Ключевые слова: козы, кормление, корма, структура рациона, молочная продуктивность.

Для цитирования: Сафронов С.Л., Хоменко Р.М., Кныш И.В., Воробцов Д.В. Сбалансированное кормление как фактор поддержания молочной продуктивности коз. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:150–154. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.150>

FEEDING CONDITIONS AS A FACTOR IN INCREASING DAIRY PRODUCTIVITY OF GOATS IN INDUSTRIAL GOAT BREEDING

Sergei L. Safronov¹, Roman. M. Khomenko², Irina V. Knysh³, Denis V. Vorobtsov^{4✉}

^{1,2,3,4}St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Dr. of Agricultural Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-5478-9698

²Candidate of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-9817-1400

³Candidate of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-5339-6630

⁴Postgraduate student, e-mail: denis99v@mail.ru

ABSTRACT

The article presents data on the current state of industrial goat farming and its importance for the country's economy. The sanctions imposed by the European Union and the United States against Russia have created favorable conditions for the development of all sectors of the economy, including those specializing in milk production. In today's society, there is an increasing demand for milk and dairy products from various animal species. Goat milk has several advantages: it is hypoallergenic, has a high nutrient content, and is a complete source of protein, calcium, and vitamins. The purpose of the study was to investigate the feeding conditions of dairy goats and the dynamics of their production in 2022–2024 in one of the farms in the Leningrad Region. The study was conducted on a herd of 1,200 dairy goats. The feeding conditions of animals of different sex and age groups were analyzed based on production records and existing rations in the farm. It was found that feeding conditions have a significant impact on the productivity of different sex and age groups of goats. The study of the structure of the rations of dairy and pregnant goats, replacement young animals, and male goats allowed us to identify trends and justify the dynamics of the productivity of the studied groups of animals. In the case of using a concentrate-based (55.9%) feeding system for lactating goats, the average daily milk yield increased by 6.4–6.8% over the past three years, while the MDA and MDB increased by 0.28–0.49% and 0.10–

0.28%, respectively. The structure of the diet for replacement young animals (51.28% succulent feed and 35.90% concentrated feed) corresponds to the feeding requirements of dairy goats and ensures their timely preparation for insemination and the subsequent productive period. However, the structure of the diet for male goats does not meet the generally accepted recommendations, as it is based on a silage-based diet (54.9%), which may affect their health and productivity.

Key words: goats, feeding, feed, the structure of the diet, dairy productivity.

For citation: Safronov S.L., Khomenko R.M., Knysh I.V., Vorobtsov D.V. Feeding conditions as a factor in increasing dairy productivity of goats in industrial goat breeding. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:150-154. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.150>

ВВЕДЕНИЕ

Перспективы развития козоводства, как одной из отраслей народного хозяйства нашей страны, продиктованы, прежде всего, государственной Программой развития разных отраслей животноводства, направленной на развитие сельского хозяйства и создание новых рабочих мест в сельской местности. В настоящее время основным поставщиком молока в России является молочное скотоводство [6, 7, 9, 11, 12]. Введённые санкции стран Европейского Союза и США против Российской Федерации создали благоприятные условия для развития всех отраслей народного хозяйства, в том числе специализирующихся на производстве молока. Объективной необходимостью для современного общества является обеспечение населения страны молоком и молочными продуктами, полученными от животных разных видов. Козье молоко обладает рядом свойств, обуславливающих его нарастающую популярность среди потребителей. Данный продукт отличается высоким содержанием питательных веществ и является полноценным источником белка, кальция и витаминов. Основное преимущество козьего молока в сравнении с коровьим заключается в низком уровне аллергенности, что особенно актуально для людей с непереносимостью лактозы или аллергии на другие компоненты коровьего молока [1-5, 8, 10].

Одним из лимитирующих факторов в интенсификации козоводства остаётся несоответствие рациона физиологическим потребностям высокопродуктивных животных, что ведёт к отрицательному энергетическому балансу, кетозу, снижению репродуктивной функции. Сбалансированное кормление коз имеет большое значение для поддержания их здоровья и высокой молочной продуктивности [1]. Кроме этого корма оказывают влияние на качество и химический состав молока.

Целью исследования явилось изучение условий кормления коз молочного направления продуктивности и динамики получаемой от них продукции за последние три года в одном из хозяйств Ленинградской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования были проведены в условиях животноводческого хозяйства в Ленинградской области, которое специализируется на разведении коз молочного направления продуктивности. Объектом исследований были козы зааненской и альпийской пород в количестве 1200 голов и их рационы кормления. Для исследований были использованы материалы зоотехнического и пле-

менного учета и результаты лабораторного анализа качества заготавливаемых кормов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведённых исследований было установлено, что кормление коз в хозяйстве ведётся с учётом возраста, живой массы, физиологического состояния и молочной продуктивности (рисунок 1, 2, 3), а также пола и половой нагрузки (рисунок 4). Дойные козы в структуре стада составляют 69%.

Основу рациона составляют грубые, сочные и концентрированные корма собственного производства. Грубые корма представлены сеном из райграса, сочные – силосом злаковым и концентрированные корма – комбикормом. В летний период кормление не меняется. Отсутствие в летний период зелёных кормов в рационах коз обусловлено принятой в хозяйстве технологией производства молока.

Качество кормления лактирующих коз оказывает непосредственное влияние на их продуктивность и здоровье. Как видно из рисунка 1 в кормлении коз живой массой 60 кг, продуктивностью 3 кг молока используется концентратный тип кормления. Концентраты в структуре рациона составляют 55, 88%, а объёмистые корма 44, 11%.

Суягные козы концентратов получают 28,60%, в их рационе основу составляют сочные корма – 61,90% (рисунок 2).

Особое внимание уделяется и кормлению ремонтного молодняка, который составляет в структуре стада 30%. Структура рациона ремонтного молодняка соответствует особенностям кормления молочных коз и обеспечивает их подготовку к осеменению и последующей лактации. Для этой группы животных используют силосно-концентратный тип кормления, где сочные корма составляют 51,28% и концентрированные корма – 35,90% (рисунок 3).

Козлы-производители в хозяйстве составляют около 1% от общего поголовья. Рационы кормления для них также составляются с учётом возраста, живой массы и половой нагрузки (рисунок 4).

По структуре рациона для козлов-производителей можно сделать заключение, что она не соответствует общепринятым рекомендациям. В случной и неслучной периоды рекомендуется концентратный тип кормления (40-45%). В данном случае тип кормления силосный (54,9%), который не может в полной мере обеспечить производителей достаточным количеством энергии и питательных веществ. Нарушение структуры рациона может оказать влияние на здоровье и продуктивные качества племенных козлов.

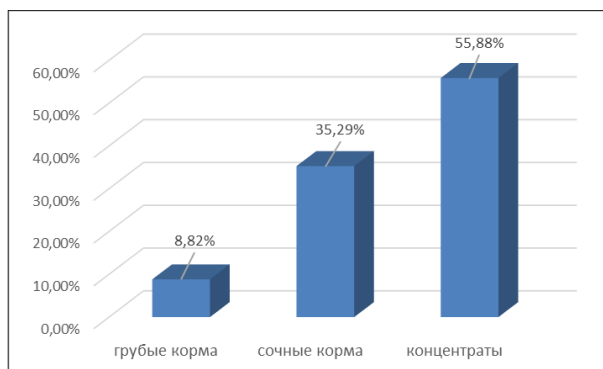


Рисунок 1. Структура рациона для коз живой массой 60 кг, продуктивностью 3 кг молока.

Figure 1. The structure of the diet for goats with a live weight of 60 kg and a productivity of 3 kg of milk.

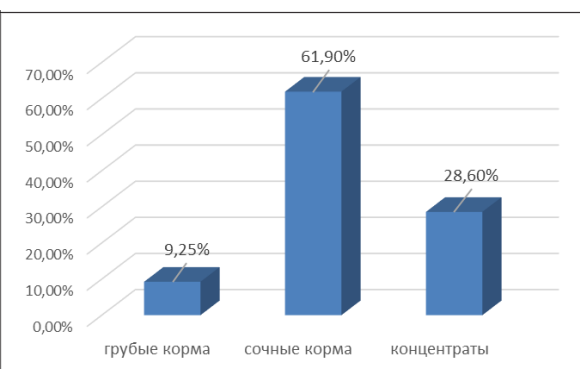


Рисунок 2. Структура рациона для коз живой массой 60 кг, суягность 4 мес.

Figure 2. Diet structure for pregnant goats (60 kg live weight, 4 months of gestation).

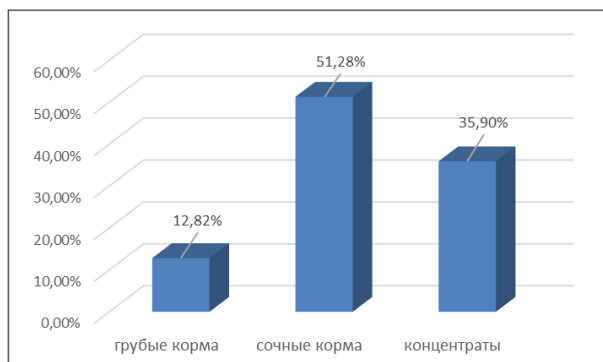


Рисунок 3. Структура рациона для коз живой массой 28 кг (ремонтный молодняк старше 5 мес.)

Figure 3. Diet structure for replacement young goats (28 kg live weight, over 5 months old)

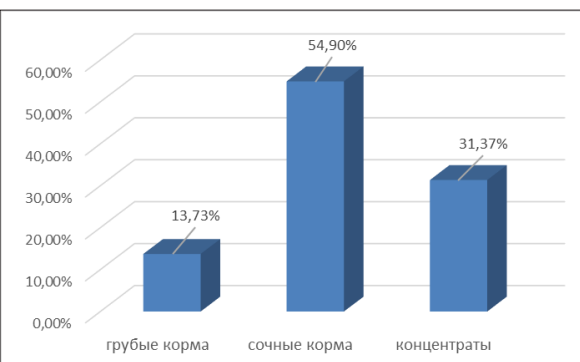


Рисунок 4. Структура рациона для козлов живой массой 80 кг, средняя половая нагрузка

Figure 4. Diet structure for bucks with a live weight of 80 kg and moderate breeding activity

Таблица 1. Молочная продуктивность коз в хозяйстве за 2022-2024 гг.

Table 1. Dairy productivity of goats on the farm for 2022-2024

Показатели	Годы		
	2022	2023	2024
Среднесуточный удой молока, кг	3,36	3,59	3,82
Массовая доля жира, %	3,12±0,08	3,33±0,15	3,61±0,05
Массовая доля белка, %	2,95±0,06	3,13±0,08	3,23±0,09
Произведено молочного жира на 1 гол., кг	0,105	0,119	0,123
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	10,52±0,11	11,6±0,11	12,9±0,15

Качество кормов, правильно подобранная структура рационов и их сбалансированность по питательной ценности позволяет максимально использовать молочный потенциал имеющихся в хозяйстве коз (таблица 1).

Динамика молочной продуктивности коз за последние три года позволяет выявить тенденцию к увеличению производства молока и улучшения его качества. Так, разность величины среднесуточного удоя составила 6,4-6,8 % к уровню 2022 г. При этом, изменения качественных показателей наибольшие наблюдаются по содержанию массовой доли жира на 0,28-0,49%, а наименьшие по массовой доле белка – на 0,10-0,28%. Повышение продуктивности коз и улучшение качественного состава молока оказало влияние на производство молочного жира в расчёте на 1 голову, которое составило 3,4-17,1%. Аналогичная тенденция выявлена и по массовой доле сухого вещества, составляющего 10,52-

12,90%. Отмеченные тенденции в изменении молочной продуктивности коз и производства молока в исследуемом хозяйстве можно объяснить улучшением условий кормления и качества используемых кормов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённых исследований установлено, что кормление коз в хозяйстве осуществляется с учётом пола, возраста, физиологического состояния и продуктивности. При кормлении животных используется силосно-концентратный (90,5% – суягные козы и 87,2% – ремонтный молодняк) и концентратный (55,9%) типы кормления, за исключением группы козлов-производителей. Улучшение условий кормления коз оказало влияние на их продуктивность (среднесуточный удой – на 6,4-6,8%, МДЖ – на 0,28-0,49%, МДБ – на 0,10-0,28%) и производство молочной продукции.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Воробцов Д.В., Хоменко Р.М. Исследование основных параметров микроклимата козоводческого комплекса в Ленинградской области. Матер. национ. науч. конф. проф.-препод. сос., науч. сотр. и асп. СПб.: СПбГУВМ. 2024. С. 15-17.
2. Горелик О.В., Федосеева Н.А., Кныш И.В. Технология производства и качество сычужных сыров из молока коров разных пород. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019;57:86-92.
3. Кныш И.В. Технологические аспекты производства козьего молока. Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. по матер. междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. СПб.: СПбГАУ. 2020. С. 196-200.
4. Решетникова М.А., Кныш И.В. Изменение структуры стада коз зааненской породы в ЗАО «Племенной завод «Приневское». Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: матер. междунар. науч. конф. студ., асп. и мол. уч. СПб.: СПбГУВМ. 2020. С. 297-298.
5. Кныш И.В., Решетникова М.А. Особенности кормления коз зааненской породы в условиях ЗАО «Племенной завод Приневское». Юб. национ. науч. конф., посвящ. 90-лет. со дня рожд. д-ра с.-х. н., проф. П.П. Царенко. СПб.: СПбГАУ. 2019. С. 49-51.
6. Костомахин Н.М., Сафронов С.Л. Технологическое и биологическое обоснование производства молока в сельскохозяйственных предприятиях. Научное обеспечение животноводства Сибири : Матер. V Междунар. науч.-практ. конф. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». 2021. С. 197-201.
7. Крыгин В.А., Сафронов С.Л., Горелик О.В. Влияние тепловой обработки на качественные характеристики и экономическую эффективность производства молока. Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : I Междунар. науч.-практ. конф. / Ставропольская государственная сельскохозяйственная академия. Ставрополь: АГРУС. 2001. С. 258-260.
8. Решетникова М.А., Кныш И.В. Технология кормления коз зааненской породы в условиях ЗАО «Племенной завод Приневское». Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : матер. междунар. науч. конф. студ., асп. и мол. уч. СПб.: СПбГАВМ. 2019. С. 240-241.
9. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Васильева О.К. Повышение качества молока в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015;38:45-49.
10. Хоменко Р.М., Воробцов Д.В. Ветеринарно-гигиеническая оценка условий содержания молочных коз альпийской породы. Ветеринарная лабораторная практика : Сб. ст. и докл. на междунар. науч.-практ. конф. СПб.: СПбГУВМ. 2023. С. 146-150.
11. Шевхужев А.Ф., Виноградова Н.Д., Смакуев Д.Р. Современное состояние отечественного молочного скотоводства и его продуктивный потенциал. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016;45:123-128.
12. Harlap S.Yu., Gorelik A.S., Kvarditsky E.V. et al. Technological properties of cow's milk depending on the season of the year. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Veliky Novgorod. 2020. P. 012047. DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012047

REFERENCES

1. Vorobtsov D.V., Khomenko R.M. Study of the Main Parameters of the Microclimate of a Goat Breeding Complex in the Leningrad Region. Proc. of the National Scientific Conf. of Professors, Research Fellows, and Postgraduate Students. SPb.: SPbGUV. 2024. Pp. 15-17. (in Russ)
2. Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Knysh I.V. Production Technology and Quality of Rennet Cheeses from the Milk of Cows of Different Breeds. Bulletin of the Saint Petersburg State Agrarian University. 2019;57:86-92.
3. Knysh I.V. Technological Aspects of Goat Milk Production. Scientific Support for the Development of the AIC in the Context of Import Substitution: Coll. of Scientific Papers on the Proc. of the International Scientific and Practical Conf. Part 1. SPb.: SPbSAU. 2020. pp. 196-200. (in Russ)
4. Reshetnikova M.A., Knysh I.V. Changes in the structure of the Saanen goat herd at the Prinevskoye Breeding Farm CJSC. Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the country's agro-industrial complex: Proc. of the International Scientific Conf. of students, postgraduates, and youth students. St. Petersburg: SPbGUV. 2020. pp. 297-298. (in Russ)
5. Knysh I.V., Reshetnikova M.A. Features of feeding Saanen goats at the Prinevskoye Breeding Farm CJSC. Jubilee National Scientific Conf., dedicated to the 90th anniversary of the birth of Dr. of Agricultural Sciences, prof. P.P. Tsarenko. St. Petersburg: SPbSAU. 2019. pp. 49-51. (in Russ)
6. Kostomakhin N.M., Safronov S.L. Technological and biological substantiation of milk production in agricultural enterprises. Scientific support for animal husbandry in Siberia: Proc. 5th Int. scientific-practical. conf. Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry - a separate division of the Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences". 2021. pp. 197-201. (in Russ)
7. Krigin V.A., Safronov S.L., Gorelik O.V. Influence of heat treatment on the quality characteristics and economic efficiency of milk production. Actual issues of zootechnical science and practice as a basis for improv-

ing the productive qualities and health of farm animals: 1st Int. scientific-practical. conf. / Stavropol State Agricultural Academy. Stavropol: AGRUS. 2001. pp. 258-260. (in Russ)

8. Reshetnikova M.A., Knysh I.V. Feeding technology for Saanen goats at Prinevskoye Breeding Farm. Knowledge of young people for the development of veterinary medicine and the country's agro-industrial complex: Proc. of the International Scientific Conf. of students, postgraduates, and youth students. St. Petersburg: SPbGAVM. 2019. Pp. 240-241. (in Russ)

9. Smirnova M.F., Safronov S.L., Vasilyeva O.K. Improving milk quality in agricultural organizations of the Leningrad Region. Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University. 2015; 38:45-49. (in Russ)

10. Khomenko R.M., Vorobtsov D.V. Veterinary and hygienic assessment of keeping conditions for Alpine dairy goats. Veterinary laboratory practice: Coll. of articles and reports at the international scientific and practical conf. St. Petersburg: SPbGUVU. 2023. Pp. 146-150. (in Russ)

11. Shevkhuzhev A.F., Vinogradova N.D., Smakuev D.R. Current state of domestic dairy cattle breeding and its productive potential. Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University. 2016;45:123-128. (in Russ)

12. Technological properties of cow's milk depending on the season of the year / S. Yu. Harlap, A. S. Gorelik, E. V. Kvarditsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod. – Veliky Novgorod. – 2020. – P. 012047. – DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012047

Поступила в редакцию / Received: 30.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 11.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА, ПОЛУЧЕННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ОРГАНИЧЕСКОГО И ТРАДИЦИОННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Антон Николаевич Токарев^{1✉}, Алина Сергеевна Смолькина², Тамара Васильевна Калюжная³, Андрей Андреевич Терехов⁴

^{1,2,3,4}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹д-р. ветеринар. наук, доц., email: tokarev.an@yahoo.com, orcid.org/0000-0002-7117-306X

²канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-1069-4208

³канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-8682-1840

⁴соискатель, асс., orcid.org/0000-0002-0436-5627

РЕФЕРАТ

В связи с активным развитием органического производства особо актуальным встает вопрос в контроле за продукцией, заявленной как органические продукты. В связи с этим целью нашего исследования стало проведение сравнительного анализа качественных показателей и оценка безопасности растительной продукции, полученной в условиях органического и традиционного земледелия. Материалом для исследований послужили пробы овощей и фруктов выращенных органическим и традиционным способом.

В статье представлены органолептические показатели изученных продуктов, а также результаты определения содержания нитратов. В результате было определено, что в 7 пробах органических продуктов превышено содержание нитратов, данное превышение обнаружено в 17 пробах традиционно выращенных растительных продуктах.

Ключевые слова: органическая растительная продукция, экология, растительные продукты традиционного производства, растительная продукция, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество и безопасность.

Для цитирования: Токарев А.Н., Смолькина А.С., Калюжная Т.В., Терехов А.А. Сравнительный анализ качества и безопасности продукции растениеводства, полученной по технологиям органического и традиционного сельского хозяйства. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:155-159. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.155>

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUALITY AND SAFETY OF CROP PRODUCTION PRODUCTS OBTAINED USING ORGANIC AND TRADITIONAL AGRICULTURE TECHNOLOGIES

Anton N. Tokarev^{1✉}, Alina S. Smolkina², Tamara V. Kalyuzhnaya³, Andrey An. Terekhov⁴

^{1,2,3,4}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Dr. of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., email: tokarev.an@yahoo.com, orcid.org/0000-0002-7117-306X

²Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-1069-4208

³Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-8682-1840

⁴Candidate, Assistant, orcid.org/0000-0002-0436-5627

ABSTRACT

Due to the active development of organic production, the issue of controlling products declared as organic products is particularly relevant. In this regard, the purpose of our research was to conduct a comparative analysis of qualitative indicators and to assess the safety of plant products obtained under organic and traditional farming conditions. The research materials were samples of vegetables and fruits grown organically and in the traditional way.

The article presents the organoleptic parameters of the studied products, as well as the results of determining the nitrate content. In the results, it was determined that the nitrate content was exceeded in 7 samples of organic products, this excess was found in 17 samples of traditionally grown plant products.

Key words: organic plant products, ecology, traditional plant products, plant products, veterinary and sanitary expertise, quality and safety

For citation: Tokarev A.N., Smolkina A.S., Kalyuzhnaya T.V., Terekhov A.A. Comparative analysis of the quality and safety of crop production products obtained using organic and conventional agriculture technologies. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:155-159. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.155>

ВВЕДЕНИЕ

Россия обладает большим потенциалом в развитии органического растениеводства и животноводства, основой для обеспечения конкурентоспособности нашей страны является обилие запасов пресной воды и чернозема. Наличие чистой от воздействия удобрений и химических веществ

позволит России занять ведущую роль в органическом животноводстве и растениеводстве наряду с ведущими странами в данной сфере [1,2,6,7,8].

Ключевая роль современного сельского хозяйства является создание базы органического производства, направленное на обеспечение по-

требителей безопасной пищевой продукцией.

Основным достоинством развития органического производства растительной продукции является создание базы для выращивания безопасной продукции и поддержание экологического благополучия используемых территорий [3,4,5].

Цель – провести сравнительный анализ качественных показателей и оценку безопасности растительной продукции, выращенной традиционным и органическим способом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургском государственном университете ветеринарной медицины».

Было проведено исследование 80 образцов растительной продукции органического и традиционного способа выращивания, по 40 образцов от каждой группы, соответственно. От каждой группы растительной продукции были отобраны по 5 проб следующих продуктов: лук репчатый, капуста поздняя, картофель, морковь поздняя, свекла, яблоки, лимоны, апельсины.

Органические овощи и яблоки были выращены на территории Краснодарского края. Традиционные овощи и яблоки были российского происхождения. Исключение составляли лимоны и апельсины:

- ♦ страной происхождения апельсинов традиционного производства была заявлена – Южно-Африканская Республика;

- ♦ согласно информации, заявленной поставщиком, апельсины органического сельского хозяйства были заявлены, как дикорастущие, экологически чистые, выращенные и собранные на территории республики Абхазия. Однако согласно нормативным документам, а именно Федеральному Закону № 280 и ГОСТ 33980-2016, данные фрукты не могут являться органической продукцией, при этом на территории Российской Федерации действует государственный стандарт ГОСТ Р 59425-2021, но он распространяется на растительную продукцию, собранную на специально отведенных участках нашей страны. А следовательно данную маркировку мы расцениваем, как несоответствующую нормативным документам, что является фальсификацией;

- ♦ органические лимоны были выращенные на территории Южно-Африканской Республики;

- ♦ страной происхождения лимонов традиционного производства была указана Турецкая Республика.

Органолептические исследования и определение содержания нитратов в исследуемых овощах и фруктах проводили по нормативным документам, регламентирующих экспертизу конкретного вида продукции:

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все пробы репчатого лука органического производства, а также выращенного традиционным способом, имели следующие доброкачественные показатели, свойственные данному виду продукта: луковички созревшие, целые, здоровые, чистые, без прорастаний, повреждения сельскохозяйственными вредителями, форма и окраска была типичной для ботанического сорта, наруж-

ные чешуйки сухие, без излишней внешней влажности, донце целое, не жесткое.

Все образцы капусты органического и традиционного происхождения имели следующие результаты органолептических исследований: свежие, без признаков порчи, кочаны плотные и целые, здоровые, чистые, не проросшие, форма и окраска были соответствующие ботаническому сорту, без излишней внешней влажности, с чистым срезом кочерыги.

Все клубни 10 исследуемых образцов органического и традиционного картофеля были целые, без загрязнений, свежие, без признаков болезней растений и воздействия амбарных вредителей, полностью покрытые кожурой, типичной для ботанического сорта формы и окраски, не проросшие, не увядшие, без излишней внешней влажности, без признаков позеленения. Вид внутренней части клубней не имел поражений.

В одном образце клубня картофеля традиционного выращивания нами были обнаружены значительные механические повреждения (порезы) около 6 мм в глубину и около 30 мм в длину, что не допускается государственным стандартом и не соответствует заявленным в нем требованиям.

Корнеплоды моркови органического производства были свежие, без признаков порчи, у них отсутствовали повреждения, поверхность была чистой, здоровые, без признаков увядания, характерных для ботанического сорта формы и окраски, не увлажнены на поверхности.

При органолептических исследованиях традиционной моркови в одном из 5 случаев нами были обнаружены треснувшие корнеплоды с открытой сердцевинкой, что является недопустимым.

При органолептическом исследовании все образцы корнеплодов свеклы органического происхождения имели следующие значения: корнеплоды без признаков порчи, без повреждений, здоровые, без механической загрязненности, без признаков увядания, без трещин, без признаков прорастания, без излишней влажности на поверхности, форма и окраска была характерной для данного ботанического сорта, с черешками листьев не более 10 мм. Мякоть всех образцов корнеплодов свеклы сочная, темно-красного оттенка. Механических повреждений и признаков увядания не выявлено.

При оценке свеклы традиционного выращивания в 2 случаях из 5 проб нами были обнаружены увядания корнеплодов с признаками морщинистости.

Все 10 образцов яблок как органического, так и традиционного способов выращивания имели удовлетворительные органолептические показатели: плоды были целые, чистые, поверхность не влажная, без дефектов кожицы, на разрезе мякоть доброкачественная, вкус и запах соответствующие данному виду плодов.

Во всех случаях проведения органолептических исследований 10 проб дикорастущих и выращенных на плантациях апельсинов они имели удовлетворительные результаты: плоды были свежие, без повреждений кожуры, чистые, здоровые, без признаков увядания, технически спелые,

не было выявлено воздействие сельскохозяйственных вредителей, с характерной формы и цвета для каждого из двух сортов, без излишней влажности на поверхности, вкус и запах был специфический для citrusовых, без отклонений.

По результатам органолептических исследований лимонов было установлено, что все 10 образцов имели удовлетворительные результаты: все лимоны были свежие, без повреждений, без загрязнений, здоровые, без признаков увядания, спелые, отсутствовали следы воздействия сельскохозяйственных вредителей, форма и цвет были характерными для конкретных сортов, на поверхности отсутствовала излишняя влага, вкус и запах были соответствующими для данного вида плода.

Результаты определения содержания нитратов в образцах исследуемых растительных продуктов представлены в таблицах № 1 и № 2.

По результатам органолептических исследований нами было установлено, что все исследуемые образцы органических овощей и фруктов соответствуют установленным параметрам.

Отдельные пробы овощей традиционного производства имели неудовлетворительные органолептические показатели и не соответствовали требованиям нормативных документов, а именно:

- ♦ в одном образце картофеля обнаружены механические повреждения, порез размером около 30 мм в длину и 6 мм в глубину;

- ♦ в одном образце моркови обнаружены треснувшие корнеплоды с открытой сердцевинкой;

- ♦ в двух случаях у образцов свеклы наблюдали увядание корнеплодов с признаками морщинистости и вялости.

По результатам определения содержания нитратов в органически выращенном луке было выявлено превышение содержания нитратов в 3 пробах, более чем на 50%.

При этом только в одной пробе традиционно

выращенного лука не было выявлено превышения содержания нитратов, а в остальных 4 пробах данный показатель находился в диапазоне от 88 мг/кг до 126 мг/кг.

Во всех образцах капусты не было выявлено превышения нитратов: в органически выращенной среднее значение содержания нитратов составляло 91,6 мг/кг, а традиционного производства среднее значение содержания нитратов составляло – 225,2 мг/кг.

При этом было замечено, что значение содержания нитратов в органической капусте значительно меньше, более чем в 2 раза, по сравнению с овощами выращенными традиционным способом.

Превышение содержания нитратов в органически выращенном картофеле было установлено только в одной пробе. В остальных пробах значение этого показателя находилось в пределах нормативных значений.

В отличие от органически произведенного картофеля в традиционно выращенном картофеле превышение значения содержания нитратов было во всех случаях исследуемых образцах.

Стоит отметить, что ни в одной пробе моркови, выраженной разными способами, не было превышений содержания нитратов:

- ♦ среднее значение содержания нитратов в органической моркови составило 115,4 мг/кг;

- ♦ среднее значение содержания нитратов в моркови традиционного производства составляло 182,8 мг/кг.

Мы можем заметить, что несмотря на нормальное значение, содержание нитратов в органической моркови существенно ниже, чем в произведенной по традиционной технологии.

Среднее значение содержания нитратов в свекле органического происхождения составило 209,6 мг/кг, а в традиционно выращенной свекле – 336,6 мг/кг. Что в очередной раз указывает на

Таблица 1. Содержание нитратов в органических овощах и фруктах.

Table 1. Nitrate content in organic vegetables and fruits.

Наименование	ПДК, мг/кг	Содержание нитратов в органических овощах и фруктах				
		Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5
Лук репчатый	80	79	112	125	105	63
Капуста поздняя	500	81	93	62	121	101
Картофель	250	201	226	288	180	192
Морковь поздняя	250	109	134	127	111	96
Свекла	1400	268	203	144	246	187
Яблоки	60	40	30	32	29	27
Лимоны	60	33	59	30	51	44
Апельсины	60	87	69	76	58	20

Таблица 2. Содержание нитратов в традиционных овощах и фруктах.

Table 2. Nitrate content in traditional vegetables and fruits.

Наименование	ПДК, мг/кг	Содержание нитратов в традиционных овощах и фруктах				
		Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5
Лук репчатый	80	126	95	88	94	60
Капуста поздняя	500	144	120	155	267	440
Картофель	250	355	323	320	269	325
Морковь поздняя	250	125	136	234	197	222
Свекла	1400	372	352	331	334	294
Яблоки	60	55	66	48	46	51
Лимоны	60	89	77	45	23	99
Апельсины	60	146	138	92	17	106

то что органические корнеплоды безопаснее, чем традиционно выращенные.

Среднее содержание нитратов в органических яблоках равнялось 31,6 мг/кг. Превышение показателя было выявлено только в одной пробе традиционных яблок – 66 мг/кг, остальные пробы были в пределах допустимых значений.

Лимоны органического происхождения имели допустимые значения по содержанию нитратов, от 30 до 59 мг/кг.

В образцах лимонов традиционного выращивания было выявлено существенное увеличение содержания нитратов, что резко контрастировало в сравнении с органически произведенными.

В 4 из 5 образцов дикорастущих апельсинов мы обнаружили повышенное содержание нитратов более чем на 20%.

В южноафриканских традиционных апельсинах в 4 пробах отмечалось превышение содержания нитратов более чем в 2 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя всесторонний глубокий анализ в сравнительном аспекте растительных продуктов органического производства и традиционного способа выращивания, было выявлено, что по результатам органолептического исследования все пробы органически произведенной растительной продукции соответствовали установленным критериям. При оценке органолептических показателей традиционно выращенных продуктов в 4 пробах выявлены несоответствия нормативным документам (1 проба картофеля, 1 проба моркови и 2 пробы свеклы). По результатам физико-химическим исследований 40 проб органических продуктов были выявлены следующие отклонения по содержанию нитратов: в 1 пробе картофеля было превышено значение на 14 %, в 3 пробах репчатого лука содержание нитратов было превышено на 42,7 %. В 3 пробах абхазских апельсинов было превышение содержания нитратов, однако согласно нормативным документам мы не можем отнести их к органической продукции.

Из всех 40 исследованных на содержание нитратов проб растительных продуктов традиционного способа выращивания в 17 пробах мы обнаружили существенное превышение нитратов, а именно 4 пробы репчатого лука, все 5 проб картофеля, 1 проба яблок, 3 пробы лимонов и 4 пробы апельсинов.

При сравнительной оценке по показателям качества и безопасности растительной продукции, выращенной в разных условиях ведения традиционного и органического сельского хозяй-

ства мы можем увидеть выраженные преимущества органических фруктов и овощей по качеству и содержанию вредных ксенобиотиков, как нитраты. Исследования показали, что содержание нитратов в органических растительных продуктах значительно ниже, чем у традиционных аналогов.

Нами было выявлено нарушение со стороны производителя, который заявляет дикорастущие фрукты как органические. В этом видим введение в заблуждение потребителей, что недопустимо, так как такие фрукты органическими не являются.

Основываясь на выводах наших исследований, хотим вынести следующие предложения:

1. Повышение уровня информированности потребителей об органических пищевых продуктах, о требованиях, которые к ним предъявляются.
2. Повышение культуры и научных знаний в области органического сельского хозяйства среди производителей и переработчиков продукции органического производства.
3. Повышение роли ветеринарно-санитарной экспертизы органической продукции животного и растительного происхождения.
4. Усиление контроля качества и безопасности продукции органического производства.
5. Необходимость усиления контроля за проведением подтверждения сертификации как самого органического производства, так и органической продукции.

Органическое сельское хозяйство имеет ряд преимуществ в сравнении с традиционными способами производства продукции животного и растительного происхождения, а именно является экологически чистым процессом, а также позволяет обеспечить выход более безопасной и качественной продукции и сырья для человека.

В настоящее время органическое производство должно выступать гарантом обеспечения населения безопасными и полезными продуктами, что достигается за счет запрета на использование любых веществ, которые могут навредить здоровью человека. Таким образом органические продукты питания должны превосходить свои традиционно произведенные аналоги по показателям безопасности и качества.

Несмотря на возникающие трудности в сфере органического производства, следует отметить, что в Российской Федерации заметно повышение интенсивности развития органического сельского хозяйства. Благодаря принятию новых стандартов и усилению ветеринарно-санитарного контроля, производство органических продуктов в России становится современной, развивающейся и перспективной отраслью сельского хозяйства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бараев Р.Х., Орехов Д.А. Цифровизация работ, выполняемых ветеринарными специалистами производственных предприятий, обслуживающих сельскохозяйственных животных, с документами, содержащими ветеринарно-значимую информацию. Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы ХХІХ Международной научно-производственной конференции, Майский, 21–22 мая 2025 года. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. 2025. С. 197-198.
2. Орехов Д.А. Прослеживаемость подконтрольных госветнадзору товаров в России. Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 30 января – 03 2023 года / Племяшов К. В. (отв. редактор), А. А. Сухинин (редактор), Г. С. Никитин (редактор). Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2023. С. 63-65.

3. Смолькина, А.С., Орлова, Д.А., Токарев, А.Н., Калужная, Т.В. Органические продукты: понятие, требования к ним, нормативно-правовая база и перспективы развития. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018;2: 30-32.
4. Смолькина, А.С. Современные требования к органическим продуктам. Современные проблемы пищевой безопасности: Материалы международной конференции. СПб: изд-во ФГОУ ВО СПбГУВМ. 2020. С. 221-224.
5. Токарев, А.Н., Смолькина, А.С. Анализ современных требований нормативных документов на продукцию органического производства. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2023;4:26-29.
6. Токарев А.Н., Ширяева В.А., Кузнецов Ю.Е., Токарева О.А. Экономическое обоснование применения отечественных противопаразитарных препаратов. Материалы 70-й юбилейной международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 13–22 апреля 2016 года / Редакция: А.А. Стекольников, А. А. Сухинин, Л. Ю. Карпенко. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. 2016. С. 125-126.
7. Токарева О.А., Лунегов А.М., Токарев А.Н. Оценка кумулятивных свойств антибиотика на основе доксициклина и тилозина. Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сборник научных трудов. Том № 153. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. С. 56-58.
8. Токарева О.А., Токарев А.Н. Иммунотоксические свойства химиотерапевтического препарата. Материалы национальной 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. 108-110.

REFERENCES

1. Baraev R.Kh., Orekhov D.A. Digitalization of Work Performed by Veterinary Specialists at Production Enterprises Servicing Farm Animals, with Documents Containing Veterinary-Significant Information. Challenges and Innovative Solutions in Agricultural Science: Proceedings of the XXIX International Scientific and Production Conference, Maisky, May 21–22, 2025. Maisky: Belgorod State Agricultural University. 2025. pp. 197–198.
2. Orekhov D.A. Traceability of Goods Subject to State Veterinary Surveillance in Russia. Proceedings of the National Scientific Conference of the Faculty, Research Fellows, and Postgraduate Students of St. Petersburg State University of Medical Sciences, Saint Petersburg, January 30–March 2023 / Plemyashov K.V. (Editor-in-Chief), A.A. Sukhinin (Editor), G.S. Nikitin (Editor). Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2023. pp. 63-65.
3. Smolkina, A.S., Orlova, D.A., Tokarev, A.N., Kalyuzhnaya, T.V. Organic Products: Concept, Requirements, Regulatory Framework, and Development Prospects. Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2018; 2: 30-32.
4. Smolkina, A.S. Current Requirements for Organic Products. Current Issues of Food Safety: Proceedings of the International Conference. Saint Petersburg: Publishing House of the Federal State Educational Institution of Higher Education Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2020. pp. 221-224.
5. Tokarev, A.N., Smolkina, A.S. Analysis of Current Regulatory Requirements for Organic Products. Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2023; 4: 26-29.
6. Tokarev A.N., Shiryayeva V.A., Kuznetsov Yu.E., Tokareva O.A. Economic justification for the use of domestic antiparasitic drugs. Proceedings of the 70th Anniversary International Scientific Conference of Young Scientists and Students of the St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg, April 13–22, 2016 / Editorial Board: A.A. Stekolnikov, A.A. Sukhinin, L.Yu. Karpenko. St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. 2016. P. 125–126.
7. Tokareva O.A., Lunegov A.M., Tokarev A.N. Evaluation of the cumulative properties of an antibiotic based on doxycycline and tylosin. Actual Problems of Veterinary Medicine: Collection of Scientific Papers. Volume No. 153. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. Pp. 56-58.
8. Tokareva O.A., Tokarev A.N. Immunotoxic properties of a chemotherapeutic drug. Proceedings of the National Scientific Conference of the Faculty, Researchers, and Postgraduate Students of the Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, January 28–31, 2020. Saint Petersburg: Saint Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. 2020. Pp. 108-110.

Поступила в редакцию / Received: 27.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 19.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА**Марина Сергеевна Салова^{1✉}, Эльмира Няимовна Таймусова², Екатерина Сергеевна Гринюк³***Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация*¹*канд. ветеринар. наук, доц., email: marina_spb@bk.ru, orcid.org/0000-0003-0870-3854*²*канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0009-0005-8861-9071*³*канд. ветеринар. наук, ассистент, orcid.org/0009-0009-2821-3650***РЕФЕРАТ**

Согласно данным ЮНЕСКО, 8-10 миллионов тонн микропластика попадает в моря ежегодно. По подсчетам учёных в Мировом океане сейчас находится от 50 до 75 триллионов частиц микропластика [1], однако другие учёные считают, что в Мировом океане может находиться от 82 до 358 триллионов микропластика. [6]

По данным Росприроднадзора в 2022 году в России площадь территорий, занятых мусором, насчитывает около 40000 км². Несмотря на то, что по оценкам экспертов вклад России в загрязнение Мирового океана всего 0,05%, даже такое количество частиц микропластика оказывает негативное влияние на обитателей водоёмов.

Частицы микропластика бывают различного происхождения, размера, формы и цвета. Они могут переносить на своей поверхности различные химические вещества и бактерии. Эти частицы микропластика можно обнаружить повсюду, включая водные системы, отложения, воздух, продукты питания и даже питьевую воду. Такое распространение микропластика вызывает беспокойство из-за его потенциального воздействия на водные экосистемы и здоровье человека. Прогнозы свидетельствуют, что концентрация микропластика будет продолжать расти, если не будут внесены радикальные изменения в способы утилизации пластиковых отходов [7].

В статье представлены исследования для определения микропластика двумя способами экологического и гистологического.

Ключевые слова: микропластик, загрязнение, рыба, гистология.

Для цитирования: Салова М.С., Таймусова Э.Н., Гринюк Е.С. Исследование содержания микропластика в условиях эксперимента. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:160-164. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.160>

RESEARCH OF MICROPLASTIC CONTENT IN EXPERIMENTAL CONDITIONS**Marina S. Salova^{1✉}, Elmira N. Taimusova², Ekaterina S. Grinyuk³***Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation*¹*Cand. of Veterinary Sciences, Docent, email: marina_spb@bk.ru, orcid.org/0000-0003-0870-3854*²*Cand. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0009-0005-8861-9071*³*Cand. of Veterinary Sciences, Assistant, orcid.org/0009-0009-2821-3650***ABSTRACT**

According to UNESCO, 8-10 million tons of microplastics enter the seas every year. Scientists estimate that there are currently between 50 and 75 trillion microplastics in the world's oceans [1], but other scientists believe that there could be between 82 and 358 trillion microplastics in the world's oceans. [6]

According to Rosprirodnadzor, in 2022, the area of land covered by garbage in Russia was approximately 40,000 square kilometers. Despite the fact that experts estimate that Russia's contribution to ocean pollution is only 0.05%, even this small amount of microplastics has a negative impact on aquatic life.

Microplastic particles come in various origins, sizes, shapes, and colors. They can carry various chemicals and bacteria on their surfaces. These microplastic particles can be found everywhere, including water systems, sediments, air, food, and even drinking water. This prevalence of microplastics raises concerns about their potential impact on aquatic ecosystems and human health. Predictions suggest that the concentration of microplastics will continue to rise unless there are drastic changes in the way plastic waste is managed [7].

The article presents research on the detection of microplastics using two methods: ecological and histological.

Key words: microplastics, pollution, fish, histology.

For citation: Salova M.S., Taimusova E.N., Grinyuk E.S. Research of microplastic content in experimental conditions. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:160-164. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.160>

ВВЕДЕНИЕ

В 20-21 века производство пластика получило широкое распространение, в мире в среднем производят около 350 миллионов тонн пластика ежегодно. Из них только 10% перерабатываются, а около 85% пластиковых упаковок оказываются на свалках. [5]

Согласно данным ЮНЕСКО, 8-10 миллионов

тонн микропластика попадает в моря ежегодно. По подсчетам учёных в Мировом океане сейчас находится от 50 до 75 триллионов частиц микропластика [1], однако другие учёные считают, что в Мировом океане может находиться от 82 до 358 триллионов микропластика. [2]

Пластик является самым распространенным

типом загрязнителя Мирового океана, занимая до 80% от всего мусора. [4]

По данным Росприроднадзора в 2022 году в России площадь территорий, занятых мусором, насчитывает около 40000 км². Несмотря на то, что по оценкам экспертов вклад России в загрязнение Мирового океана всего 0,05%, даже такое количество частиц микропластика оказывает негативное влияние на обитателей водоёмов.

Цель заключалась в изучении количества частиц микропластика, находящегося в тканях разных систем органов рыб.

Задачи:

- ♦ провести лабораторные исследования рыб для анализа на количество микропластика;

- ♦ провести гистологическое исследование рыбы семейства пецилиевых - группы *Poecilia reticulata*, определить общее количество частиц микропластика в рыбе, а также количество микропластика различных типов, размеров и цветов;

Сейчас проблема морского загрязнения пластиком активно изучается учёными. Многочисленные исследования показывают отрицательное воздействие пластиковых отходов как на отдельных морских обитателей, так и на всю морскую среду в целом. Пластиковые отходы встречаются повсюду в океанах мира, поскольку их источниками являются многочисленные регионы, а лёгкость частиц позволяет океанским течениям легко перемещать их на большие расстояния. Ещё одним важным аспектом широкого распространения микрочастиц пластика является его устойчивость к естественным процессам разложения. Полностью пластик не разрушается ни биологически, ни химически, однако под воздействием окружающей среды постепенно превращается в микроскопические фрагменты — микропластик.

Микропластик представляет собой микроскопические элементы искусственных полимеров размером от 5 мм до 100 нм. Эти частицы устойчивы к водной среде и не подвергаются биоразложению. Микропластик образуется либо вследствие разрушения больших пластиковых предметов под влиянием природы на небольшие кусочки, либо изначально присутствует в составе ряда товаров [3].

Микропластик представлен разнообразием форм, размеров, цветов и источников образования. Его поверхность способна удерживать разнообразные химические соединения и микроорганизмы. Частицы микропластика обнаруживаются повсеместно: в водоемах, осадочных породах, атмосфере, пищевых продуктах и питьевой воде. Это обстоятельство вызывает тревогу относительно возможного вреда для водных экосистем и здоровья населения. Согласно оценкам ученых, уровень концентрации микропластика продолжит увеличиваться, если не произойдет кардинальных изменений в практике обращения с отходами пластмасс.

Изучением влияния микропластика на морских животных ученые занимаются около четырех десятилетий. Первые тревожные сигналы появились в конце прошлого века, когда специалисты заметили присутствие мелких фрагментов пластика в пище-

варительной системе морских пернатых.

Уже в 2012 году, согласно документам Конференции сторон Конвенции о биологическом разнообразии, проходившей в Монреале, было установлено, что абсолютно все виды морских черепах, почти половина всех известных морских млекопитающих и каждый пятый вид морских птиц сталкивались с негативными последствиями потребления пластика или попадания в пластиковые ловушки. Тогда группа из десяти ученых предложила мировому сообществу признать особо опасные типы пластика официальным источником угрозы, что позволило бы правительствам стран предпринимать меры по восстановлению поврежденных сред обитания. Однако эта инициатива осталась нереализованной.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись пресноводные рыбы семейства пецилиевых - группы *Poecilia reticulata*.

1. Растворение органических компонентов

Для анализа тканей рыб были проведены следующие этапы подготовки образцов:

- ♦ Рыба была препарирована для извлечения внутренних органов и небольших участков мышечной ткани размером примерно 1 × 1 см. Отбор производился из области спины рядом с брюшными плавниками.

- ♦ Количество отобранных мышечных образцов зависело от размера рыбы и варьировалось от 1 до 4 с каждого бока, образуя единый образец для анализа.

- ♦ Предварительно измерив массу образца, его размещали в отдельной стеклянной емкости и покрывали 30%-ным раствором перекиси водорода для растворения органических веществ.

- ♦ Затем контейнер герметично закрывался крышкой и оставлялся в специальной камере вытяжки сроком на одну неделю для завершения процесса растворения.

2. Фильтрация через бумажные фильтры

По истечении недели перекись с растворенным материалом фильтровалась через бумажный фильтр белая или красная лента с диаметром пор 8-12 мкм и 5-8 мкм соответственно. Бумажные фильтры помещались в стеклянные воронки, чтобы избежать обсеменения фильтров микропластиком при использовании пластмассовых воронок.

После этого происходила фильтрация через фильтр синяя лента с диаметром пор 2-3 мкм.

3. Просмотр фильтров под микроскопом

Для исследования использовались высушенные и выпрямленные фильтры синяя лента, на которых гелевой ручкой оранжевого или жёлтого цветов либо простым карандашом чертилась сетка, для более удобного просмотра ячеек под микроскопом. Использовались специально яркие цвета чернил, чтобы можно было легко отличать частицы микропластика от линий начерченной сетки.

Для подсчёта частиц микропластика использовалось руководство «Guide to microplastic identification» [5]. Подсчёт проводится с помощью цифрового микроскопа LCD Digital microscope при увеличении X1000.

Так же были произведены гистологические

исследования.

Гистологические исследования были проведены в гистологической лаборатории ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на базе кафедры биологии, экологии и гистологии. После декаптации в области брюшка исследованных особей производили надрезы и помещали отобранный материал в 10%-ый нейтральный забуференный раствор формалина на 72 часа. После фиксации проводили стандартизированную гистологическую проводку. Изготовление срезов осуществляли при помощи микротомы РОТМИК-2М, толщина срезов составила 3,0 мкм. Окрашивали микропрепараты гематоксилином Джилла и 1,0% спиртовым раствором эозина.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При поперечном сечении на микропреparate можно визуализировать жаберные дуги, поперечные срезы мышечной ткани и участок хрящевой ткани в области ротового аппарата (рис.1).

Жаберный аппарат имеет типичное гистологическое строение. Каждая жаберная пара сообщается с костным основанием при помощи поперечно-исчерченной мышечной ткани. На гистологическом перпарате видно основание жаберной ламеллы, состоящее из гиалиновой хрящевой ткани, окруженной прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани с обилием кровеносных сосудов (рис.2).

Основание первичных лепестков образовано многослойным плоским эпителием жаберного типа. От него расходятся многочисленные ламеллы нормальной формы, каждая из которых обильно васкуляризована.

Внутренняя поверхность жаберных дуг образована жаберными тычинками, образованными костной тканью и выстланными многослойным эпителием. Они участвуют в процессе фильтрации крупных частиц пищи.

На рисунке 3 представлены фрагменты органов пищеварительной трубки.

Печень – является одной из основных желез пищеварительной системы. Одной из главных функций данного органа является детоксикация, обмен белков, липидов и поддержание гомеостаза организма. Данный орган имеет паренхиматозное строение. Строма органа представлена соединительнотканной капсулой, а паренхима образована полигональными клетками – гепатоцитами (рис. 4).

У представителей данного вида дольчатость слабо визуализируется. Между гепатоцитами можно увидеть прослойку капилляров синусоидного типа, заполненных форменными элементами. Гепатоциты окрашены оксифильно, ядра располагаются по центру и имеют базофильную окраску. Однако отмечается, что у некоторых гепатоцитов цитоплазма имеет неоднородную окраску, вследствие вакуолизации. Ядра таких клеток слегка смещены к периферии. Наблюдаемые изменения являются следствием нарушения белкового и электролитного обмена, приводящего в свою очередь к снижению детоксикационной функции изучаемого органа. Подобные явления – следствие попадания в организм частиц микропластика (полиэтилентерефталата) с водой и кормом.

Результаты исследования стенки передней кишки представлены на рисунке 5.

На микропреparate представлен участок передней кишки. Слизистая оболочка имеет классическое строение. Эпителиальная пластинка представлена однослойным однорядным призматическим каемчатым эпителием, под которым видны фрагменты собственной пластинки. Видимых изменений на фоне введения в корм микропластика нами не обнаружено.

В результате анализа проб рыбы гуппи *Poecilia reticulata* в условиях лаборатории, во всех пробах были обнаружены частицы микропластика.

По результатам исследования гуппи в мышечной ткани всех образцов был обнаружен микропластик.

В исследуемых образцах ЖКТ среднее количество частиц микропластика было больше, чем в мышцах, и составило 0,55 ед/г. В данных образ-

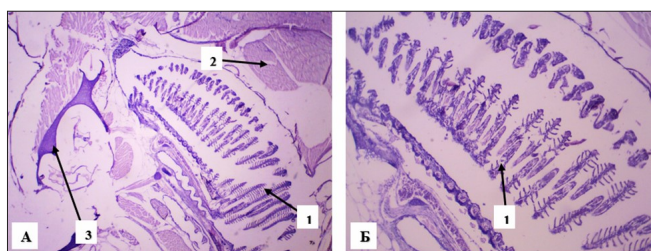


Рисунок 1. Микроструктура органов жаберного аппарата *Poecilia reticulata*. Рисунок А (х100) и Б (х400). Стрелками обозначены: 1 – жаберные лепестки; 2 – мышечная ткань; 3 – хрящевая ткань. Окраска гематоксилином Джилла и 1,0% спиртовым раствором эозина.

Figure 1. Microstructure of the gill apparatus organs of *Poecilia reticulata*. Figures A (x100) and B (x400). Arrows indicate: 1 – gill filaments; 2 – muscle tissue; 3 – cartilage tissue. Stained with Gill's hematoxylin and 1.0% alcohol solution of eosin.

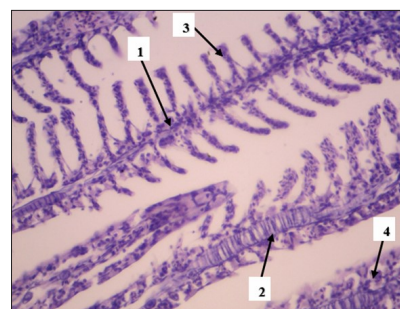


Рисунок 2. Жаберный аппарат *Poecilia reticulata*. Стрелками обозначены: 1 – первичная ламелла; 2 – гиалиновый хрящ; 3 – вторичная ламелла; 4 – многослойный эпителий. Окраска гематоксилином Джилла и 1,0% спиртовым раствором эозина. Увеличение: х400.

Figure 2. Gill apparatus of *Poecilia reticulata*. Arrows indicate: 1 – primary lamella; 2 – hyaline cartilage; 3 – secondary lamella; 4 – stratified epithelium. Stained with Gill's hematoxylin and 1.0% alcohol eosin solution. Magnification: x400.

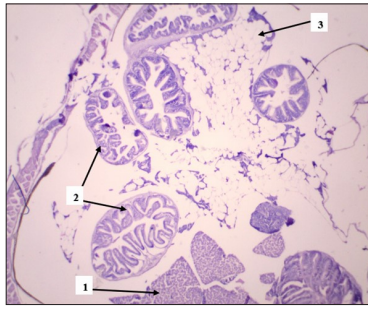


Рисунок 3. Органы пищеварительной трубки и добавочные железы *Poecilia reticulata*. Стрелками обозначены: 1 – печень; 2 – фрагменты стенки передней кишки; 3 – жировая ткань. Окраска гематоксилином Джилла и 1,0% спиртовым раствором эозина. Увеличение: x100.

Figure 3. Organs of the digestive tract and accessory glands of *Poecilia reticulata*. Arrows indicate: 1 – liver; 2 – fragments of the foregut wall; 3 – adipose tissue. Stained with Gill's hematoxylin and 1.0% alcohol eosin solution. Magnification: x100.

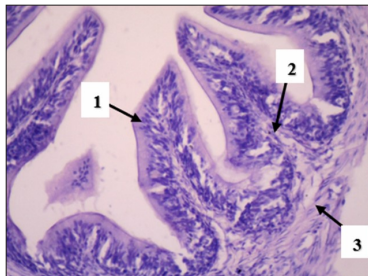


Рисунок 5. Фрагмент стенки кишки *Poecilia reticulata*. Стрелками обозначены: 1 – эпителиальная пластинка; 2 – собственная пластинка; 3 – мышечная пластинка. Окраска гематоксилином Джилла и 1,0% спиртовым раствором эозина. Увеличение: x400.

Figure 5. Fragment of the intestinal wall of *Poecilia reticulata*. Arrows indicate: 1 - epithelial plate; 2 - lamina propria; 3 - muscularis propria. Stained with Gill's hematoxylin and 1.0% alcohol eosin solution. Magnification: x400.

цах также преобладали волокна, составляя 53,1% от общего количества.

Последние десятилетия отмечены значительным ростом популярности упаковок из пластика, используемых для хранения пищи, лекарств и текстильных изделий.

Ранее проведённые исследования указывают на основную источник волокна микропластика в

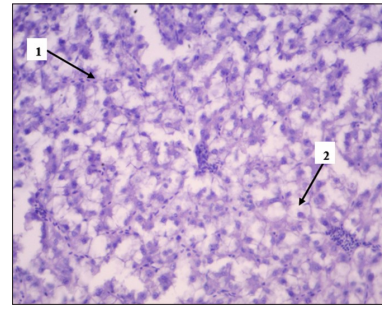


Рисунок 4. Печень *Poecilia reticulata*. Стрелками обозначены: 1 – капилляры синусоидного типа; 2 – гепатоциты. Окраска гематоксилином Джилла и 1,0% спиртовым раствором эозина. Увеличение: x400.

Figure 4. Liver of *Poecilia reticulata*. Arrows indicate: 1 – sinusoidal capillaries; 2 – hepatocytes. Stained with Gill's hematoxylin and 1.0% alcohol eosin solution. Magnification: x400.

мировом океане — рыболовные снасти, сигареты и одежда из синтетических материалов. Например, распавшиеся рыболовные сети, используемые в акваториях Ладожского озера, Финского залива и реки Невы, вносят значительный вклад в общий объем частиц микропластика, попадающих в воду. Такие сетевые структуры часто оказываются поглощёнными различными морскими животными.

В качестве реактива для растворения органических частиц выступал 30% раствор перекиси водорода, для фильтрации использовались фильтры с разным диаметром пор.

Частицы микропластика были обнаружены во всех исследованных пробах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы было изучение количества частиц микропластика, находящегося в различных тканях и системах органов рыб семейства пецилиевых - гуппи *Poecilia reticulata*, а также проведение гистологических исследований для фиксации изменений в органах и тканях.

В ходе проведенных экспериментов с использованием раствора перекиси водорода были выявлены частицы микропластика внутри органов и тканей исследованных экземпляров рыб.

Применение стандартных гистологических методик не позволяет выявить наличие частиц микропластика, в связи с влиянием растворов применяемые при обработке.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Администрация Санкт-Петербурга: официальный сайт. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/news/163777/> (дата обращения 24.12.2025)
2. Власов А.В. Микропластик в водных акваториях: взаимосвязь концентраций микропластика и солености вод. Материалы международной научно-практической конференции молодых исследователей им. Д. И. Менделеева : сборник статей / отв. ред. А. Н. Халин. Тюмень: ТИУ. 2021. С. 214
3. Гмошинский И.В., Шипелин В.А., Хотимченко С.А. Микропластики в пищевой продукции: происхождение, свойства и возможные риски. Медицина труда и экология человека. 2022. №2. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroplastiki-v-pischevoy-produktsii-proishozhdenie-svoystva-i-vozmozhnye-riski> (дата обращения 24.12.2025)
4. Каурова З.Г., Петрова М.С., Таймусова Э.Н. Микропластический мусор на литорали Невской Губы. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2021;(4):105-108. <https://doi.org/10.52419/issn2072->

6023.2021.4.105

5. Мкртчян М.Э., Сафронов Д.И., Гринюк Е.С. Морфологические особенности строения кожных покровов рыб *Cyprinus Carpio* и *Clarias Gariepinus*. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021;2:136-138.

6. Федеральное агентство по туризму: Санкт-Петербург [Электронный источник] Режим доступа: <https://tourism.gov.ru/tourists/regiony/severo-zapadnyy-fo/sankt-peterburg/> (дата обращения 24.12.2025)

REFERENCES

1. Saint Petersburg Administration: official website. Committee for Nature Management, Environmental Protection, and Ecological Safety [Electronic resource] Access mode: <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/news/163777/> (date of access 24.12.2025)

2. Vlasov A.V. Microplastics in aquatic areas: the relationship between microplastic concentrations and water salinity. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Young Researchers named after D.I. Mendeleyev: Collection of articles / ed. A.N. Khalin. Tyumen: TIU. 2021. P. 214 (in Russ)

3. Gmoshinsky I.V., Shipelin V.A., Khotimchenko S.A. Microplastics in food products: origin, properties, and possible risks. Occupational Medicine and Human Ecology. 2022. No. 2. (in Russ) Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroplastiki-v-pischevoy-produktsii-proishozhdenie-svoystva-i-vozmozhnye-riski> (date of access 24.12.2025)

4. Kaurova Z.G., Petrova M.S., Taimusova E.N. Microplastic debris in the littoral of the Neva Bay. Legal regulation in veterinary medicine. 2021; (4): 105-108. (in Russ) <https://doi.org/10.52419/issn2072-6023.2021.4.105>

5. Mkrтчян М.Е., Сафронов Д.И., Гринюк Е.С. Morphological features of the skin structure of the fish *Cyprinus Carpio* and *Clarias Gariepinus*. Legal regulation issues in veterinary medicine. 2021;2:136-138. (in Russ)

6. Federal Tourism Agency: St. Petersburg [Electronic source] Available at: <https://tourism.gov.ru/tourists/regiony/severo-zapadnyy-fo/sankt-peterburg/> (Accessed 24.12.2025) Andrady, A.L. Microplastics in the marine environment. Mar. Pollut. Bull. 2011;62:1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>

Поступила в редакцию / Received: 07.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 28.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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

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

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

ОЦЕНКА ИЗМЕНЧИВОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЛАКТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Светлана Юрьевна Харлап¹, Ольга Васильевна Горелик², Ольга Александровна Быкова³,
Артём Сергеевич Горелик⁴, Наталия Дмитриевна Виноградова^{5✉}

^{1,2,3}Уральский государственный аграрный университет, Российская Федерация

⁴Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Российская Федерация

⁵Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹ канд. биол. наук, доцент orcid.org/0000-0002-3651-8835

² д-р с.-х. наук, профессор orcid.org/0000-0002-9546-2069

³ доцент, д-р с.-х. наук, orcid.org/0000-0002-0753-1539

⁴ канд. биол. наук, доц., orcid.org/0000-0002-3362-2514

⁵ канд. с.-х. наук, доц., email: n_vinogradova35@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8030-4877

РЕФЕРАТ

В научной статье представлены результаты изучения показателей изменчивости признаков молочной продуктивности в зависимости от длительности лактационной деятельности у коров голштинской породы. Анализ данных показал, что современный молочный скот отличается высокими показателями продуктивности. Возрастная структура стада показывает, что часть животных используется достаточно длительное время, то есть в стаде имеются коровы с высокой длительностью продуктивного использования и хорошими показателями жизнестойкости. В результате исследований было установлено, что все они имели высокие удои, которые зависят от возрастных особенностей лактационной деятельности. Разница между минимальными и максимальными показателями по удою составляла от 5956 (5-ая лактация) до 8284 кг (4-ая лактация), по МДЖ – от 0,48 (7-ая лактация) до 1,47% (1-ая лактация) и МДЖ от 0,31 (7-ая лактация) до 0,51% (1 лактация). Коэффициенты вариации (Cv) по удою, МДЖ и МДБ в молоке подтверждают, что разброс показателей находились в нормальном соотношении. Анализ изменчивости молочных признаков позволит проводить дальнейшую эффективную селекционную работу по их улучшению.

Ключевые слова: голштинская порода, возраст коров, удои, МДЖ, МДБ, изменчивость.

Для цитирования: Харлап С.Ю., Быкова О.А., Горелик О.В., Горелик А.С., Виноградова Н.Д. Оценка изменчивости молочных признаков коров в зависимости от длительности лактационной деятельности. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:165-170. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.165>

EVALUATION OF VARIABILITY OF DAIRY CHARACTERISTICS OF COWS DEPENDING ON DURATION OF LACTATION ACTIVITY

Svetlana Yu. Kharlap¹, Olga Al. Bykova², Olga V. Gorelik³, Artyom S. Gorelik⁴, Natalia D. Vinogradova^{5✉}

^{1,2,3} Ural State Agrarian University, Russian Federation

⁴ Ural Institute of State Fire Service of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Russian Federation

⁵ Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹ Cand. of Biological Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-3651-8835

² Dr. of Agricultural Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-9546-2069

³ Dr. of Agricultural Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-0753-1539

⁴ Cand. of Biological Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-3362-2514

⁵ Cand. of Agricultural Sciences, Assoc. Prof., email: n_vinogradova35@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8030-4877

ABSTRACT

The scientific article presents the results of studying the indicators of variability of signs of dairy productivity depending on the duration of lactation in Holstein cows. Analysis of the data showed that modern dairy cattle have high productivity indicators. The age structure of the herd shows that some of the animals are used for a sufficiently long time, that is, there are cows in the herd with a high duration of productive use and good indicators of resilience. As a result of research, it was found that they all had high milk yield, which depend on the age characteristics of lactation activity. The difference between the minimum and maximum indicators of milk yield ranged from 5956 (5th lactation) to 8284 kg (4th lactation), according to MJ - from 0.48 (7 lactation) to 1.47% (1 lactation) and MJ from 0.31 (7 lactation) to 0.51% (1 lactation). The coefficients of variation (Cv) for milk yield, MJ and MDB in milk confirm that the variation was in a normal ratio. Analysis of the variability of milk traits will allow further effective selection work to improve them.

Key words: Holstein breed, cow age, milk yield, fat content in milk, protein content in milk, variability.

For citation: Kharlap S.Yu., Bykova O.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Vinogradova N.D. Evaluation

ВВЕДЕНИЕ

В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации») прописаны цели, задачи и основные направления государственной социально-экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. С целью обеспечения населения высококачественными продуктами питания собственного производства необходимо устойчивое развитие сельскохозяйственного производства и животноводства, в частности. Особое внимание при этом уделяют развитию молочного скотоводства, от которого получают молоко и говядину [1-4,9]. Молоко получают в основном от крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. До последнего времени большинство поголовья молочного скота в стране было представлено голштинизированной отечественной черно-пестрой породой, на втором месте находился голштинский скот. Длительное и широко-масштабное применение поглотительного скрещивания отечественного маточного поголовья молочного скота с быками голштинской породы привело к созданию в XXI века большого массива помесного поголовья третьего и более поколений с достаточно высокой долей кровности по улучшающей породе. В конечном итоге к середине 20-х годов нынешнего столетия уровень кровности по голштинской породе практически во всех стадах молочного скота Свердловской области достиг 87,5% и выше, и практически все хозяйства перешли на разведение крупного рогатого скота голштинской породы [5-12]. Наряду с положительными результатами по повышению племенной ценности поголовья молочного скота при его разведении практики животноводства столкнулись с определенными проблемами. Это снижение воспроизводительных функций, сокращение продуктивного долголетия. Изучение вопросов об изменчивости признаков молочной продуктивности в зависимости от длительности лактационной деятельности новой для региона голштинской породы актуально и имеет практическое значение с точки зрения повышения эффективности молочного скотоводства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в одном из племенных репродукторов по разведению голштинской породы в Свердловской области. Объектом исследований явились коровы, окончившие на 30.10.2023 года лактацию. Они были распределены на группы в зависимости от законченной лактации. Материалом и данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований. Учитывались удои за 305 дней лактации, МДЖ и МДБ в молоке. Молочную продуктивность (удой, МДЖ, МДБ в мо-локе) коров контролировали по результатам контрольных доений. Содержание

МДЖ и МДБ определяли в средней пробе молока от каждой коровы один раз в месяц. Определяли также количество молочного жира и белка в кг.

Объектом исследования являлись голштинские коровы, разводимые в зоне Среднего Урала, которые содержались при оптимальных условиях кормления и содержания в соответствии с зоотехническими и зоогигиеническими требованиями.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Свердловской области, одновременно с повышением продуктивности коров, в большем количестве сельскохозяйственных организаций снизилось продуктивное долголетие и составляет 2,4 – 2,6 лактации и продолжает снижаться. С одной стороны, наблюдается повышение удоев и увеличение количества производимого для продажи молока, с другой - увеличение затрат на ввод в стадо новых коров. Проведенная оценка возрастной структуры стада показала, что данные животные могут лактировать достаточно длительное время. Установлено, что, исходя из абсолютных цифр поголовья дойных коров молодых животных 1-й и 2-й лактации оказалось 61,3% и только 38,7% относятся к полновозрастным коровам, в том числе с 6 по 9 лактацию от 4,0 до 1,5% в сторону снижения с повышением возраста. Объясняется такое несоответствие тем, что длительность лактации у коров, особенно вводимых в стадо превышает физиологические нормы, обеспечивающие технологический цикл производства молока. Средние показатели по удою за ту или иную лактацию высокие и в динамике повторяют закономерности лактационной деятельности коров в зависимости от возраста.

На рисунке 1 представлена динамика изменения удоев в зависимости от возраста в лактациях.

По данным, представленным на диаграмме видно, что по средним удоям за ту или иную лактацию животные стада достаточно однотипные. У первотелок отмечаются более низкие показатели удоя, что соответствует закономерностям лактационной деятельности в зависимости от возраста коров. Необходимо отметить, что достаточно часто у голштинского скота встречается увеличение удоя по 2-й лактации относительно 1-й на значимую величину и некоторое снижение удоя по 3-й лактации относительно 2-й. По нашему мнению, это является породной особенностью животных, поскольку при выведении данной породы основным селекционным признаком был удои. Кроме того, по нашему мнению, интенсивное использование молодых животных при производстве молока с применением раздоя и удлинением лактации снижает способность организма к быстрому восстановлению в сухостойный период, о чем свидетельствует и факт повышения удоя у коров по 4 – 6-ой лактациям, относительно 3-ей лактации. Восстановление снижения удоя за 3-ю лактацию происходит уже по 4-й лактации. Увеличение удоев по 8-й и 9-й лактациям объясняется прежде всего тем, что эти животные отличаются крепостью конституции,

устойчивостью организма к неблагоприятным факторам, стрессоустойчивостью, высокими воспроизводительными качествами в сочетании с хорошими удоями.

Эффективная племенная работа возможна при определенных условиях, в том числе и при разнообразии того или иного признака, по которому идет работа в сторону его улучшения. При этом не следует забывать и о том, что она будет иметь положительные результаты, когда его разнообразие не превышает определенных параметров.

Нами был проведен анализ изменчивости молочных признаков по параметрам максимального и минимального значения в группах животных разного возраста. На рисунке 2 представлены данные по удою.

Из представленных данных видно, что разница между минимальным и максимальным удоем по 1-й - 5-й лактациям превышает 200%. Поскольку максимальный удой в какой-то мере может служить показателем генетического потенциала продуктивности коров в стаде, это позволяет сделать вывод о возможности повышения продуктивности в хозяйстве при проведении планомерной селекционно-племенной работы.

Достаточно низкие показатели минимальных значений говорят о возможной достаточно большой эффективности селекционной работы за короткое время при проведении выбраковки низкопродуктивного скота, что возможно при введении в стадо дополнительного количества ремонтного молодняка, полученного в результате направленной интенсивного выращивания.

Следует отметить, что минимальные показатели по удою превышают минимальные требования по голштинской породе (Приказ Минсельхоза РФ от 28.10.2010 N379 «Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности»). Исключение составляют отдельные животные по 4-ой лактации у которых удой составил 5094 кг, что ниже минимальных требований в 5500 кг.

Разница между минимальным и максимальным удоем в разрезе лактаций представлены на рисунке 3.

Как показывают данные на рисунке 3 с возрастом коров разница между минимальными и максимальными показателями снижается, что связано со снижением количества животных в выборке по той или иной лактации и уходом из стада коров с низкими показателями продуктивности.

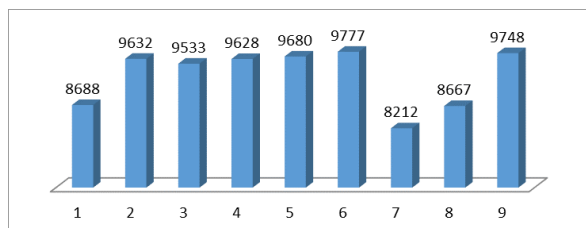


Рисунок 1. Динамика удоя в зависимости от возраста в лактациях, кг

Figure 1. Dynamics of milk yield by age in lactation, kg

ности. Ранее уже было сказано о том, что разница между минимальными и максимальными показателями значительная и порой она выше показателей минимальных требований по голштинской породе, как для животных по 1-ой, 2-ой, так и по половозрастным лактациям. Разница составляла от 5956 (5-ая лактация) до 8284 кг (4-ая лактация) при минимальных удоях свыше 5094 – 5648 кг.

О разнообразии того или иного признака можно судить и по коэффициенту вариации (изменчивости, C_v). По нему можно судить о степени однородности признаков совокупности. Чем больше его величина, тем больше разброс значений признаков вокруг средней, тем менее однородна совокупность по своему составу и тем менее представительна средняя. При показателе рассеивания данных до 10% говорят о незначительном отклонении, что приравнивается к норме, от 10 до 20 % – средний показатель, который предупреждает о назревающих проблемах. От 20 до 33% считается значительным, но допустимым, а при увеличении расхождения более 33% – вариация недопустима и требует пересмотра работы всех структурных подразделений (рис. 4).

В нашем случае коэффициент вариации показывает, что разброс показателей по удою находится в нормальном соотношении. Коэффициенты вариации колебались по лактациям от 11,34% (6-ая лактация) до 17,39% (8-ая лактация).

Молочная продуктивность оценивается не только по удою, но и таким показателям как МДЖ (%) и МДБ (%) в молоке, а также по сопряженному между удоем и перечисленными – количеству молочного жира (кг) и молочного белка (кг). Вторые являются показателями не только для оценки класса коров по собственной продуктивности, но и в какой-то мере для оценки эффективности использования животных для получения питательных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека (табл. 1).

Молоко коров характеризуется достаточно высокими показателями по массовой доле жира (МДЖ) и массовой доле белка (МДБ). МДЖ в молоке составляет от 3,67 (9-ая лактация) до 3,99% (5-ая лактация), а МДБ в молоке соответственно от 3,16 (3-ья и 5 – 6-ая лактации) до 3,25 (8-ая лактация). По колебаниям МДЖ и МДБ в молоке коров в зависимости от возраста законо-

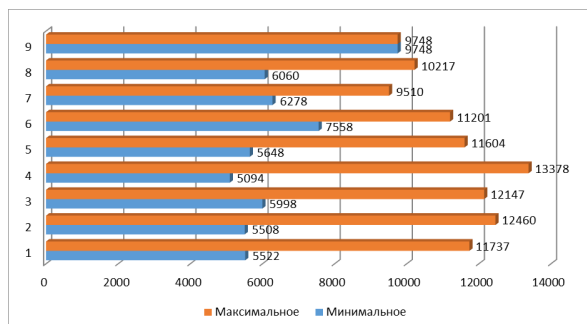


Рисунок 2. Разнообразие удоя у коров по лактациям, кг.

Figure 2. Variety of milk yield in cows by lactation, kg.

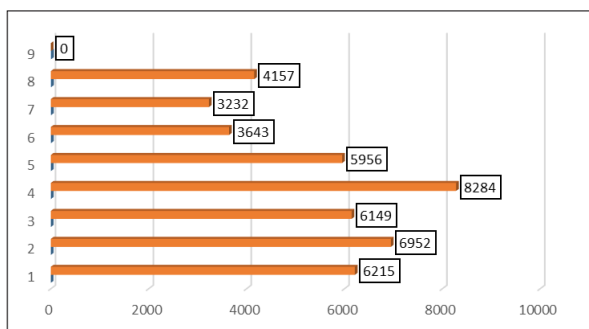


Рисунок 3. Разница удоя в разрезе лактаций, кг

Figure 3. Yield difference in lactation, kg

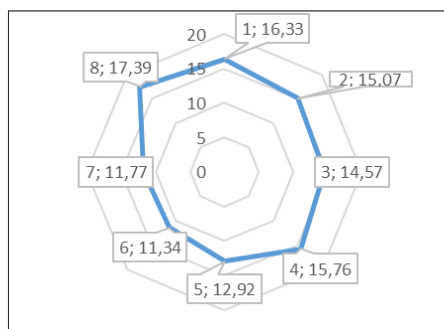


Рисунок 4. Cv по удою в зависимости от возраста коров, %.

Figure 4. Cv by yield depending on the age of cows, %.

Таблица 1. Качественные показатели молока и выход питательных веществ.

Table 1. Milk quality and nutrient yield.

Номер лактации	МДЖ, %	Количество молочного жира, кг	МДБ, %	Количество молочного белка, кг	Общий выход питательных веществ, кг
1	3,98±0,031	344,3±4,95	3,17±0,012	275,4±4,53	619,7±4,56
2	3,92±0,025	376,3±6,02	3,17±0,012	305,1±4,99	681,4±5,37
3	3,90±0,028	371,8±7,46	3,16±0,014	301,3±5,67	673,1±6,21
4	3,93±0,035	378,1±9,54	3,17±0,013	305,2±7,24	683,3±7,98
5	3,99±0,062	384,6±9,54	3,16±0,027	305,8±8,14	690,4±9,08
6	3,90±0,067	380,4±10,56	3,16±0,029	308,2±8,41	688,6±9,56
7	3,86±0,048	316,3±9,98	3,21±0,035	262,9±8,09	579,2±8,63
8	3,93±0,122	337,3±15,16	3,25±0,050	279,9±16,29	617,2±15,47
9	3,67±0,021	358,2±3,12	3,20±0,012	311,5±2,86	669,7±1,87

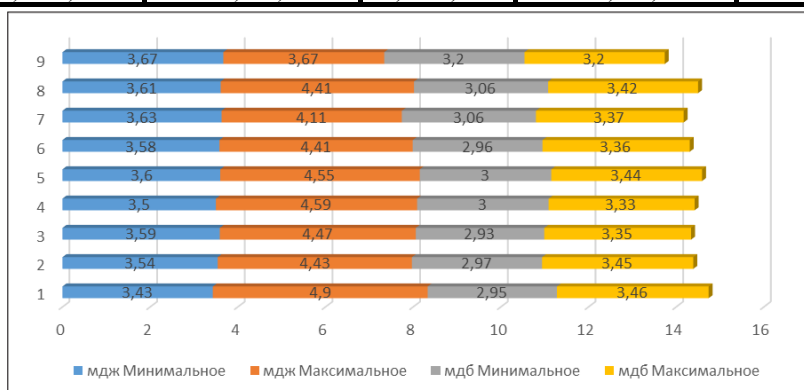


Рисунок 5. Минимальные и максимальные показатели МДЖ и МДБ в молоке по лактациям, %

Figure 5. Minimum and maximum milk MCL and MDB by lactation, %

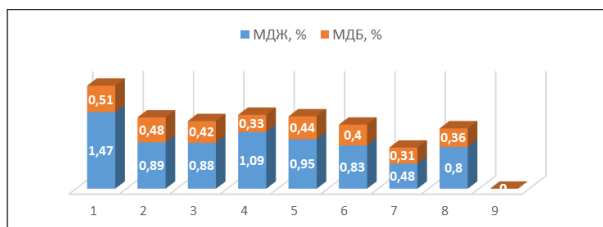


Рисунок 6. Разница между минимальными и максимальными показателями МДЖ и МДБ в молоке по лактациям, %

Figure 6. Difference between minimum and maximum milk MCL and MDB by lactation, %

мерных изменений не установлено, хотя и имелись достоверные различия по МДЖ и МДБ в молоке между группами при $p \leq 0,05$ - $p \leq 0,01$.

Количество молочного жира и молочного белка, полученных с молоком за лактацию были

выше минимальных требований для породы и позволяет сделать вывод о высокой племенной ценности животных, поскольку эти показатели являются основными при оценке коров по собственной продуктивности.

Был проведен анализ изменчивости качественных показателей молока внутри каждой отдельно взятой группы коров в зависимости от оконченной лактации. Установлено, что по содержанию жира в молоке по лактациям наблюдались большие различия между минимальными и максимальными показателями практически по всем лактациям. Меньшие различия между минимумом и максимумом были по массовой доле белка в молоке, что объясняется в том числе и тем, что данный показатель более стабилен и в меньшей степени изменяется под влиянием различных факторов, чем МДЖ в молоке (рис. 8).

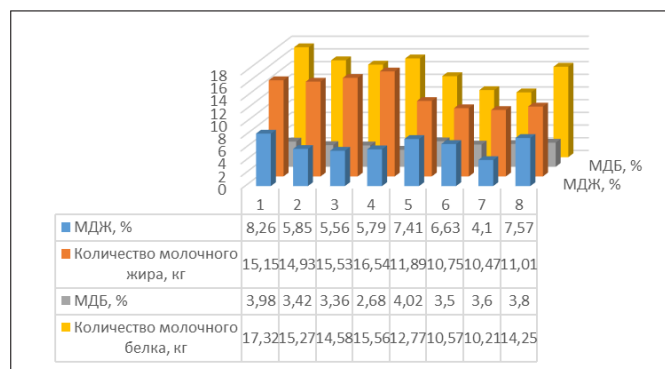


Рисунок 7. Коэффициенты вариации МДЖ и МДБ в молоке и их выхода за лактацию.
Figure 7. Coefficients of variation of MJ and MDB in milk and their yield over lactation.

На рисунке хорошо видно, что в стаде встречаются животные с низкими (ниже минимальных требований по породе) показателями по МДЖ и МДБ в молоке. При требованиях по МДЖ в молоке не менее 3,6% и МДБ в молоке – не менее 3,0% животные с более низкими показателями по содержанию жира встречаются в группах коров с 1-й по 4-ю лактации включительно и 6-ой лактации, а по содержанию белка по 1-й, 2-й, 3-й и 6-й лактациям. Это говорит о том, что отбору и подбору по этим показателям в хозяйстве уделялось меньшее влияние, чем племенной работе по повышению удою. В тоже время значительная разница между минимальными и максимальными показателями по МДЖ и МДБ в молоке позволяет достаточно эффективно проводить селекцию по повышению качественных показателей молока у коров. Однако необходимо отметить и то, что по бонитировочным показателям (количество молочного жира и молочного белка) все животные имели высокие показатели, по которым превосходили минимальные требования по породе, что объясняется высокими удоями.

Разница между ними по лактациям представлена на рисунке 6.

На диаграмме видно, что более стабильными в том числе по разнице между минимальными и максимальными показателями оказались по массовой доле белка в молоке, а более значимые значения по разнице между минимальным и максимальным показателем установлены по массовой доле жира в молоке.

Как уже было сказано ранее о разнообразии того или иного признака можно судить и по коэффициенту вариации (изменчивости, C_v). Дан-

ные расчеты коэффициента вариации представлены на рисунке 7.

В нашем случае коэффициент вариации показывает, что разброс показателей по массовой доле жира и массовой доле белка в молоке находится в нормальном соотношении, поскольку коэффициенты до 10% говорят о незначительном отклонении, что приравнивается к норме. Более высокие коэффициенты изменчивости по значениям количества молочного жира и молочного белка предупреждает о назревающих проблемах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный молочный скот отличается высокими показателя продуктивности. Рассматривая возрастную структуру стада можно наблюдать то, что часть животных используется достаточно длительное время, то есть в стаде имеются коровы с высокой длительностью продуктивного использования и хорошими показателями жизнестойкости. В результате исследований было установлено, что все они имели высокие удои, которые изменяются в зависимости от оконченной лактации и возрастных особенностей лактационной деятельности. Анализ изменчивости молочных признаков позволяет проводить эффективную селекционную работу по их улучшению. Разница между минимальными и максимальными показателями по удою составляла от 5956 (5-ая лактация) до 8284 кг (4-ая лактация), по МДЖ – от 0,48 (7 лактация) до 1,47% (1 лактация) и МДБ от 0,31 (7 лактация) до 0,51% (1 лактация). Коэффициенты вариации по удою, массовой доле жира и массовой доле белка в молоке подтверждают, что разброс показателей находились в нормальном соотношении.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бабайлова Г.П., Копанева Ю.В., Ковров А.В. Влияние разных факторов на молочную продуктивность голштинизированных коров-первотелок черно-пестрой породы. Успехи современной науки. 2017;1(6):146-149.
2. Голубева Н.Д. Селекционно-технологические показатели хозяйственно полезных признаков черно-пестрого скота при голштинизации : специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Голубева Наталия Дмитриевна. Санкт-Петербург. 1997. 19 с.
3. Коронец И.Н. и др. Голштинская порода молочного скота отечественной селекции. Достижения и актуальные проблемы генетики, биотехнологии и селекции животных : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора О. А. Ивановой, г. Витебск, 3-5 ноября 2021 г. Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Самаркандский институт ветеринарной медицины. Витебск : ВГАВМ. 2021. С. 115-119.
4. Горелик О.В., Федосеева Н.А., Кныш И.В. Технология производства и качество сычужных сыров из молока коров разных пород. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019;57:86-92. DOI 10.24411/2078-1318-2019-14086

5. Кныш И.В., Сафронов С.Л. Значение модельных коров в селекции молочного скота. Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 30 января – 03 марта 2023 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2023. С. 53-55.
6. Ковров А.В., Падерина Р.В., Мальцева Е.А. Состояние молочного скотоводства и перспективы его развития в Кировской области. Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии : Сборник статей международной научно-практической конференции, Киров, 12–13 марта 2018 года. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. С. 118-122.
7. Модоров М.В., Ткаченко И.В., Грин А.А., Севостьянов М.Ю., Зезин Н.Н. Генетическая структура популяции голштинизированного черно-пестрого скота на территории Урала. Генетика. 2021;57(4):437-444
8. Падерина Р.В., Виноградова Н.Д. Хозяйственно-полезные и некоторые биологические особенности молочного скота черно-пестрой породы различного происхождения. Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. 2022. С. 133-136.
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2020 года N 993-р «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_350437/ (дата обращения 24.12.25)
10. Сафронов С.Л. Эффективность производства молока в хозяйствах Северо-Запада России. Научное обозрение: теория и практика. 2016;4:145-158.
11. Сафронов С.Л. Научно-практическое обоснование увеличения производства продукции скота черно-пестрой породы : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Сафронов Сергей Леонидович. Москва. 2019. 304 с.
12. Строев В.В., Магомедов М.Д., Алексеева Е.Ю. Рост производства и потребления молочных продуктов в России и Продовольственная безопасность. Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023 год; 13(6-1): 368-380.

REFERENCES

1. Babaylova G.P., Kopaneva Yu.V., Kovrov A.V. The influence of various factors on milk productivity of Holsteinized first-calf heifers of the Black-and-White breed. *Advances in modern science*. 2017; 1(6):146-149. (in Russ)
2. Golubeva N.D. Selection and technological indicators of economically useful traits of Black-and-White cattle during Holsteinization: specialty 06.02.04 "Veterinary Surgery": abstract of a dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / Golubeva Natalia Dmitrievna. St. Petersburg. 1997. 19 p. (in Russ)
3. Koronetz I.N. et al. Holstein dairy cattle breed of domestic selection. Achievements and Current Issues in Genetics, Biotechnology, and Animal Breeding: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 120th Anniversary of the Birth of Professor O. A. Ivanova, Vitebsk, November 3-5, 2021. Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Samarkand Institute of Veterinary Medicine. Vitebsk: VGAVM. 2021. pp. 115-119. (in Russ)
4. Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Knysh I.V. Production Technology and Quality of Rennet Cheeses from Milk of Cows of Different Breeds. *Bulletin of the Saint Petersburg State Agrarian University*. 2019; 57:86-92. (in Russ) DOI 10.24411/2078-1318-2019-14086
5. Knysh I.V., Safronov S.L. The Importance of Model Cows in Dairy Cattle Breeding. Proceedings of the National Scientific Conference of the Faculty, Researchers, and Postgraduate Students of St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, January 30–March 2023. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2023. pp. 53–55. (in Russ)
6. Kovrov AV, Paderina RV, Maltseva EA. The State of Dairy Cattle Farming and Its Development Prospects in the Kirov Region. *Modern Scientific Trends in Animal Husbandry, Game Management, and Ecology: Collection of Articles from the International Scientific and Practical Conference*, Kirov, March 12–13, 2018. Kirov: Vyatka State Agricultural Academy. 2018. pp. 118–122. (in Russ)
7. Modorov MV, Tkachenko IV, Green AA, Sevostyanov MY, Zezin NN. Genetic structure of the Holsteinized Black-and-White cattle population in the Urals. *Genetics*. 2021;57(4):437-444 (in Russ)
8. Paderina, R.V., Vinogradova, N.D. Economically useful and some biological characteristics of Black-and-White dairy cattle of different origins. Scientific support for the development of the agro-industrial complex in the context of import substitution: a collection of scientific papers based on the materials of the international scientific and practical conference, St. Petersburg - Pushkin, May 25-27, 2022. St. Petersburg: St. Petersburg State Agrarian University. 2022. pp. 133-136.
9. Order of the Government of the Russian Federation of April 12, 2020 N 993-r "On approval of the Strategy for the development of the agro-industrial and fisheries complexes of the Russian Federation through 2030." [Electronic resource] Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_350437/ (date of access 24.12.25) (in Russ)
10. Safronov S.L. Milk production efficiency on farms in Northwest Russia. Scientific review: theory and practice. 2016; 4: 145-158. (in Russ)
11. Safronov S.L. Scientific and practical substantiation of increasing the production of Black-and-White cattle: specialty 06.02.10 "Private animal science, technology of livestock production": dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Safronov Sergey Leonidovich. Moscow. 2019. 304 p. (in Russ)
12. Stroyev V.V., Magomedov M.D., Alekseeva E.Yu. Growth of production and consumption of dairy products in Russia and food security. *Economy: yesterday, today, tomorrow*. 2023; 13(6-1): 368-380. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 17.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 05.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН ВЫБРАКОВКИ И ВЫБЫТИЯ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ХОЗЯЙСТВАХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗАУРАЛЬЯ

Петр Иванович Уколов¹, Антон Анварович Ямборисов^{2✉}

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹канд. биол. наук, доц., orcid.org/0009-0004-1898-5386

²аспирант, email: anton.yamborisov@mail.ru, orcid.org/0009-0007-0001-3134

РЕФЕРАТ

В статье анализируется динамика производства молока в России и специфика выбытия коров, особенно в Курганской области. В 2024 году в хозяйствах региона средний возраст выбытия продуктивных, полновозрастных коров 3,2 отёла, сопоставимый с предыдущим отчётным периодом и соответствует низкому продуктивному долголетию. Из 89 субъектов РФ на начало 2025 года увеличили или сохранили объёмы производства 60 регионов. Поголовье коров по данным Росстата за 2024 год сократилось на 3,6% - и составило 3023,8 тыс. гол. на 1.1.2025г. Уральский Федеральный округ включает 4 области: Свердловскую; Тюменскую; Челябинскую; Курганскую. Продуктивность коров выросла с 8067 кг в 2023г. до 8531 кг в 2024г. В исследовании выявляется взаимосвязь между возрастом выбытия коров и их продуктивностью, а также рассматриваются причины и факторы, влияющие на сокращение поголовья. Основной целью работы является мониторинг причин выбраковки коров голштинской породы на ведущих племенных заводах региона с акцентом на выявление наиболее значимых факторов и сравнение их со средними показателями по региону. В качестве материалов использовались данные бонитировки и базы данных региональных хозяйств, а анализ проводился использованием методов вариационной статистики. В статье приведены данные по причинам выбытия полновозрастных коров и первотелок в процентном соотношении в Курганской области и в сравнении с областными данными Зауралья. Основной причиной выбытия первотелок, гинекологических заболеваний и яловости (26,0% + 6,0% к региональному); по заболеванию конечностей соответственно (18,8% + 2,4 %); и по причине инфекций соответственно 3,5%+3,3%. В группе полновозрастных коров отмечен рост выбраковок по травмам с 1,2% до 4,2%. Подчеркивается необходимость разработки мер по профилактике заболеваний с целью увеличения продолжительности жизни продуктивного поголовья коров.

Ключевые слова: Зауралье, Курганская область, голштинская порода, продуктивность, выбытие, выбраковка.

Для цитирования: Уколов П.И., Ямборисов А.А. Мониторинг основных причин выбраковки и выбытия коров голштинской породы в хозяйствах Курганской области Зауралья. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:171-174. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.171>

MONITORING THE MAIN REASONS FOR CULLING AND DISMISSAL OF HOLSTEIN COWS IN FARMS OF THE KURGAN REGION OF THE TRANS-URALS

Petr Iv. Ukolov¹, Anton An. Yamborisov^{2✉}

^{1,2}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Candidate of Biological Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0009-0004-1898-5386

²Assistant, email: anton.yamborisov@mail.ru, orcid.org/0009-0007-0001-3134

ABSTRACT

The article analyzes the dynamics of milk production in Russia and the specifics of cow retirement, especially in the Kurgan region. In 2024, the average retirement age of productive, full-grown cows on farms in the region was 3.2 calvings, comparable with the previous reporting period and corresponding to low productive longevity. Out of 89 constituent entities of the Russian Federation, 60 regions increased or maintained production volumes as of the beginning of 2025. The number of cows, according to Rosstat data for 2024, decreased by 3.6% - and amounted to 3,023.8 thousand heads as of 1.1.2025. The Ural Federal District includes 4 regions: Sverdlovsk; Tyumen; Chelyabinsk; Kurgan. Cow productivity increased from 8,067 kg in 2023 to 8,531 kg in 2024. The study identifies the relationship between the age of cow retirement and their productivity, and examines the causes and factors influencing the reduction in the herd. The main objective of the work is to monitor the reasons for the culling of Holstein cows at the leading breeding farms of the region, focusing on identifying the most significant factors and comparing them with the average indicators for the region. The data from the appraisal and databases of regional farms were used as materials, and the analysis was carried out using the methods of variation statistics. The article presents data on the reasons for the disposal of full-grown cows and first-calf heifers as a percentage in the Kurgan region and in comparison with the regional data for the Trans-Urals. The main reasons for the disposal of first-calf heifers are gynecological diseases and infertility (26.0% + 6.0% of the regional average); for limb diseases, respectively (18.8% + 2.4%); and due to infections, respectively 3.5% + 3.3%. In the group of mature cows, an increase in culling due to injuries was noted from 1.2% to 4.2%. The need to develop disease prevention measures to increase the lifespan of productive cows is emphasized.

Key words: Trans-Urals, Kurgan region, Holstein breed, productivity, attrition, culling.

For citation: Ukolov P.I., Yamborisov A.A. Monitoring the main reasons for culling and dismissal of Holstein cows in farms of the Kurgan region of the Trans-Urals. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:171-174. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.171>

ВВЕДЕНИЕ

Динамический рост объема производств товарного молока в России объективно связан необходимостью повышения продуктивности коров и сохранением поголовья на протяжении пяти-шести лактаций. По данным научных исследований [4,5] средний возраст выбытия коров является важным продуктивно-хозяйственным показателем с точки зрения продуктивного долголетия [7,10] производственно-экономического процесса. Несмотря на то, что на начало 2025 года в 60 регионах РФ увеличили или сохранили объемы производств молока, поголовье коров в РФ по данным Росстата за 2024 год сократилось на 3,6% - и составило 3023,8 тыс. голов на 1.1.2025г. Уральский Федеральный округ включает 4 области: Свердловскую; Тюменскую; Челябинскую; Курганскую. Продуктивность коров в хозяйствах округа выросла с 8067 кг. в 2023г. до 8531 кг. в 2024г. [1,6]

По данным координационно методического совета по племенной работе с молочным скотом Урала в 2024 году в хозяйствах региона средний возраст выбытия продуктивных, полновозрастных коров составил 3,2 отёла, существенно не изменился в сравнении с предыдущим отчётным периодом и оценивается как низкое продуктивное долголетие. Для повышения сроков хозяйственного использования продуктивного поголовья коров необходимо исключить или сократить причины, определяющие их выбытия и выбраковки. [9,8,10] Актуальность исследования причин выбытия продуктивного поголовья коров сопряжена с разработкой методов профилактики наиболее значимых заболеваний репродуктивной системы и экстерьерных особенностей. Задачей данного исследования является проведение мониторинга основных причин выбытия и выбраковки коров голштинской породы в ведущих племенных хозяйствах Курганской области Зауралья; определить процентное соотношение причин выбытия в племенных хозяйствах Курганской области, в том числе в сравнении со среднерегionalными значениями по Зауралью. [3]

Таблица 1. Частота заболеваний у выбракованных голштинских первотелок в племенных стадах Курганской области в сравнении с среднерегionalными показателями Зауралья.

Table 1. Frequency of diseases in culled Holstein first-calf heifers in breeding herds of the Kurgan region in comparison with the average regional indicators for the Trans-Urals.

Всего	Причины выбытия первотелок						
	Низкая про- дуктивность	Заболевания					Прочие
		гинекология и яловость	вымени	конечностей	травмы	инфекции	
Курганская область							
Голов 85	6	22	8	16	1	3	29
100%	7,1%	26,0%	9,4%	18,8%	1,2%	3,5 %	34,0%
+Регион%	(-2,1%)	(+6)	(-1,5)	(+2,4)	(-7,5)	(+3,3)	(-0,5)
Зауралье (Свердловская, Челябинская, Тюменская, Курганская области)							
Голов7951	731	1590	866	1303	691	16	2743
100%	9,2%	20,0%	10,9%	16,4%	8,7%	0,2%	34,5%

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования послужили данные бонитировок племенных животных голштинской породы Зауралья, общей численностью поголовья свыше 45 тысяч коров, в том числе 799 коров ведущих племенных хозяйств Курганской области за период 2023-2024 год.

Информационное обеспечение поддерживали региональные базы данных хозяйств «Селэкс. Молочный скот»; программы управления стадом на молочной ферме и открытая база данных Lactanet с актуализированной геномной оценкой (апрель 2025 года с учетом репрезентативности и достоверности обсуждаемых результатов.) Полученные данные обрабатывали с помощью статистического редактора Microsoft Excel. [1]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика выбытия в Курганской области первотелок голштинской породы характеризует рост выбытия по заболеваниям конечностей на 2,4 процента, болезням репродуктивной системы на 6,0 процентов, по инфекциям от 0,2 до 3,3 процента, что отражает роль наследственных факторов в причинах выбытия по первой лактации.

Вместе с тем анализ возрастного поголовья коров показал повышенную частоту выбытия (20 -20,5%, в лимитах 0,5%.) по репродуктивным причинам (гинекология и яловость) и сокращения выбытия по заболеваниям (конечностей - 5,8% и по травмам -2,8 % к среднерегionalным). Следует отметить очень высокий процент не классифицированных, прочих причин выбытия – 43,0% в группе полновозрастных коров и 34,0% в группе первотелок (табл.1, табл.2). По причинам инфекционных заболеваний обследованное поголовье первотелок Курганской области превосходит на 3,3% среднерегionalные значения Зауралья. [2]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения причин выбраковки коров голштинской породы в племенных хозяйствах Курганской области было установлено, что основными факторами сокращения продуктивно-

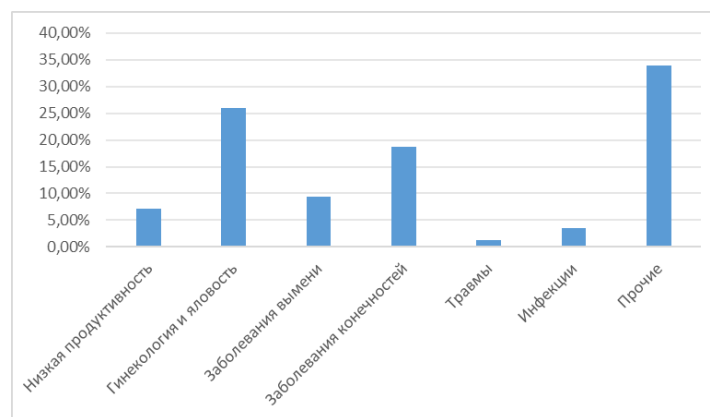


Рисунок 1. Процентное соотношение причин выбытия первотелок голштинской породы в племенных стадах Курганской области.

Figure 1. Percentage of reasons for the loss of Holstein first-calf heifers in breeding herds of the Kurgan region.

Таблица 2. Частота заболеваний у выбракованных полновозрастных голштинских коров в племенных стадах Курганской области в сравнении с среднерегиональными показателями Зауралья.

Table 2. Frequency of diseases in culled full-grown Holstein cows in breeding herds of the Kurgan region in comparison with the average regional indicators for the Trans-Urals.

Всего голов	Причины выбытия полновозрастных коров						
	Низкая про- дуктивность	Заболевания					Прочие
		Гинекология и яловость	вымени	конечностей	Травмы	инфекции	
Курганская область							
Голов 714	28	199	52	82	34	12	307
100%	3,9	27,9	7,3	11,5	4,8	1,6	43,0
+Регион%	(-4,5)	(+7,5)	(-7,3)	(-5,8)	(-2,8)	(+1,5)	(+11,5)
Зауралье (Свердловская, челябинская, тюменская, курганская области)							
Голов 37207	3125	7590	5432	6436	2827	37	11720
100%	8,4%	20,4%	14,6%	17,3%	7,6%	0,1%	31,5%

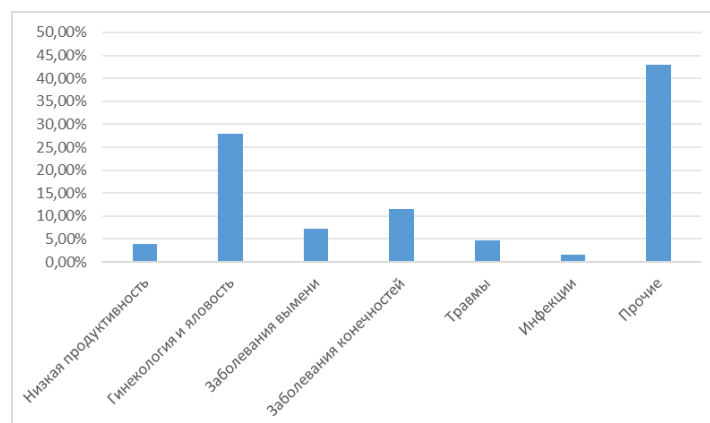


Рисунок 2. Процентное соотношение причин выбытия полновозрастных голштинских коров в племенных стадах Курганской области.

Figure 2. Percentage of reasons for the loss of mature Holstein cows in breeding herds of the Kurgan region.

го поголовья являются заболевания репродуктивной системы, конечностей. Следует отметить очень высокий процент не классифицированных, прочих причин выбытия – 43,0% в группе полновозрастных коров и 34,0% в группе первотелок. Несмотря на рост продуктивности коров в регионе, средний продуктивное долголетие остается на низком уровне — 3,2 лактации. В то же время Курганская область демонстрирует более стабильные показатели по заболеваниям конечностей и травмам по сравнению с среднерегиональными значениями, однако наблюдается рост инфекционных болезней и заболеваний репродуктивной системы. Чтобы увеличить время экономичного использования и повысить эффективность производства молока, необходимо разработать и внедрить профилактические меры, направленные на снижение наиболее значимых факторов выбытия, особенно тех, которые связаны с заболеваниями репродуктивных систем.

стей и травмам по сравнению с среднерегиональными значениями, однако наблюдается рост инфекционных болезней и заболеваний репродуктивной системы. Чтобы увеличить время экономичного использования и повысить эффективность производства молока, необходимо разработать и внедрить профилактические меры, направленные на снижение наиболее значимых факторов выбытия, особенно тех, которые связаны с заболеваниями репродуктивных систем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бугров П. С., Иванов Н. В., Абылкасымов Д., Сударев Н. П. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных факторов. Мо-

лочное и мясное скотоводство. 2016;8:27–30.

2. Горелик О.В., Лиходеевская О.Е., Харлап С.Ю. Анализ причин выбытия маточного поголовья крупного рогатого скота. Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган. 2020. С. 662–666.
3. Гридина С. Л., Гридин В. Ф., Лешонко О. И., Гусева Л. В. Динамика развития племенного молочного животноводства Свердловской области. Аграрный вестник Урала. 2018;8(175):30–34.
4. Курленко А.Н., Крупальник В.Л. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных. М.:Колос. 2000. с. 35–38.
5. Лоретц О. Г., Барашкин М. И. Состояние здоровья и молочная продуктивность коров в промышленных регионах. Ветеринарная патология. 2012;40(2):113–115.
6. Мукий Ю.В. Изучение признаков молочной продуктивности у коров айрширской породы племенного хозяйства Ленинградской области. Международный вестник ветеринарии. 2020;2:148–154. DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.2.148
7. Мукий Ю.В., Серикова Ю.М. Сравнительная оценка динамики молочной продуктивности коров черно-пестрой голштинизированной породы за пять лет в хозяйстве Ленинградской области. Международный вестник ветеринарии. 2022;4:211–216. DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.211
8. Олонцев В.А., Уколов П.И., Шараскина О.Г. Динамика молочных показателей за период 2013–2021 в селекционной популяции голштинского скота племенного завода. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2024;1(75):95–104. DOI 10.24412/2078-1318-2024-1-95-104
9. Тихомиров И.А., Скоркин В.К., Аксенова В.П., Андрияшина О.Л. Продуктивное долголетие коров и анализ причин их выбытия. Вестник ВНИИМЖ. 2016;1(21):64–72.
10. Уколов П.И., Шараскина О.Г. Линейная оценка быков черно-пестрой породы по продуктивному долголетию дочерей. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020;4:132–134. DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.4.132

REFERENCES

1. Bugrov P. S., Ivanov N. V., Abylkasymov D., Sudarev N. P. Milk productivity and reproductive capacity of highly productive cows depending on hereditary factors. Dairy and beef cattle breeding. 2016; 8: 27–30. (in Russ)
2. Gorelik O. V., Likhodeevskaya O. E., Kharlap S. Yu. Analysis of the causes of cattle breeding stock attrition. Priority areas of regional development: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation. Kurgan. 2020. pp. 662–666. (in Russ)
3. Gridina S. L., Gridin V. F., Leshonok O. I., Guseva L. V. Dynamics of development of dairy cattle breeding in the Sverdlovsk region. Agrarian Bulletin of the Urals. 2018; 8 (175): 30–34. (in Russ)
4. Kurlenko A.N., Krupalnik V.L. Infectious diseases of young farm animals. Moscow: Kolos. 2000. pp. 35–38.
5. Loretts O.G., Barashkin M.I. Health status and milk productivity of cows in industrial regions. Veterinary pathology. 2012;40(2):113–115. (in Russ)
6. Mukii Yu.V. Study of milk productivity traits in Ayrshire cows at a breeding farm in the Leningrad Region. International Veterinary Bulletin. 2020;2:148–154. (in Russ) DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.2.148
7. Mukii Yu.V., Serikova Yu.M. Comparative assessment of milk productivity dynamics of Black-and-White Holsteinized cows over five years at a farm in the Leningrad Region. International Veterinary Bulletin. 2022; 4: 211–216. (in Russ) DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.211
8. Olontsev V. A., Ukolov P. I., Sharaskina O. G. Dynamics of milk indicators for the period 2013–2021 in the selection population of Holstein cattle at a breeding farm. Bulletin of the Saint Petersburg State Agrarian University. 2024; 1 (75): 95–104. (in Russ) DOI 10.24412/2078-1318-2024-1-95-104
9. Tikhomirov I. A., Skorkin V. K., Aksenova V. P., Andryukhina O. L. Productive longevity of cows and analysis of the reasons for their attrition. Bulletin of the All-Russian Research Institute of Animal Husbandry. 2016;1(21):64–72. (in Russ)
10. Ukolov P.I., Sharaskina O.G. Linear evaluation of Black-and-White bulls based on the productive longevity of their daughters. Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2020;4:132–134. (in Russ) DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.4.132

Поступила в редакцию / Received: 14.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 11.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

БАКТЕРИЦИДНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «БИОЛОК» В УСЛОВИЯХ КОЛБАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гулизар Шахбановна Щербакова¹, Шахрудин Алиевич Гунашев², Тамила Бадрудиновна Мирзоева³, Джавгарат Магомедовна Рамазанова⁴, Зарима Тавсолтановна Гаджимурадова⁵

¹Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Российская Федерация

^{2,3,4,5}Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», Российская Федерация

¹канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, AuthorID: 967779, SPIN-код: 7151-7157, orcid.org/0000-0003-1324-5341

²канд. ветеринар. наук, доц., ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией, SPIN-код: 3180-7536, AuthorID: 720508, orcid.org/0000-0003-4804-2755

³научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, SPIN-код 6230-6007, AuthorID 994501, orcid.org/0000-0003-0740-0368

⁴старший научный сотрудник, email: ramazanovadm@mail.ru, orcid.org/0000-0003-4928-1635

⁵научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, SPIN-код 2950-5495, AuthorID 763342, orcid.org/0000-0002-9496-1165

РЕФЕРАТ

В настоящее время мясоперерабатывающие и пищевые предприятия занимают одно из ведущих мест в производственных мощностях страны, в связи с чем, качеству выпускаемой продукции предъявляются высокие требования. Одной из составляющих технологического процесса на предприятиях пищевой и мясоперерабатывающей промышленности является дезинфекция, как комплекс мероприятий по исключению возникновения и распространения инфекции от первичной переработки и до получения готовой продукции.

Цель исследований - дать санитарно-бактериологическую оценку и экспериментально изучить бактерицидную активность препарата «Биолок» в отношении обеззараживания поверхностей и технологического оборудования в цехах по изготовлению колбасных изделий. Научная новизна представляет собой фундаментальный аспект во внедрении нового дезинфицирующего препарата на предприятиях, связанных с производством и переработкой мясной продукции, отвечающей всем законодательным ветеринарно-санитарным требованиям, быть безопасной в ветеринарно-санитарном отношении, в качестве продовольственного сырья и продуктов питания. В рамках полученных результатов производственных испытаний сформулировать концепцию и рекомендации режимов и методов профилактической дезинфекции.

Специфика работы мясоперерабатывающих предприятий требует строгого соблюдения всех ветеринарно-санитарных требований и правил при внедрении новых дезинфицирующих препаратов, обеспечивающих безопасность на всех этапах производства – от сырья до конечных продуктов питания. Результаты санитарного состояния в цехах для изготовления колбасных изделий после проведенных производственных испытаний показали качественную бактерицидную эффективность.

В процессе производственных испытаний дезинфекцию обрабатываемых объектов проводили влажным методом, путем мелкокапельного орошения, при норме расходе средства - 0,2-0,5 л/м². При обработке гладких поверхностей препаратом «Биолок» было достигнуто обеззараживание 1,0%-м раствором средства из расчета 0,25-0,3 л/м² с экспозицией 3 часа; шероховатых поверхностей - 4,0%-м раствором при норме расхода 0,5 л/м², при 3-х часовой экспозиции.

Контроль качества дезинфекции осуществляли по выделению микроорганизмов группы кишечной палочки и стафилококков, согласно действующим правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов ветеринарного надзора. Испытуемый препарат в условиях мясоперерабатывающей промышленности показал удовлетворительные результаты по уровню микробиологической чистоты и может быть рекомендован для проведения санитарно-производственных мероприятий на производстве, обеспечивать микробиологическую чистоту, при контроле ее качества по выделению *E. coli* и *S. aureus*.

Ключевые слова: гигиена, дезинфекция, дезинфицирующие средства, микроорганизмы, очистка, мясоперерабатывающие предприятия, безопасность, обеззараживание, микроорганизмы.

Для цитирования: Щербакова Г.Ш., Гунашев Ш.А., Мирзоева Т.Б., Рамазанова Д.М., Гаджимурадова З.Т. Бактерицидная эффективность препарата «Биолок» в условиях колбасного производства. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:175-180. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.175>

BACTERICIDAL EFFICIENCY OF THE PRODUCT «BIOLOK» IN SAUSAGE PRODUCTION CONDITIONS

Gulizar Sh. Shcherbakova¹, Shakhruudin Al. Gunashev², Tamila B. Mirzoeva³, Dzhavgarat M. Ramazanova⁴, Zarima T. Gadzhimuradova⁵

¹All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene, and Ecology – Branch of the Federal Scientific

¹Candidate of Biological Science, Leading Researcher, Author ID: 967779, SPIN code: 7151-7157, orcid.org/0000-0003-1324-5341

²Candidate of veterinary sciences. Prof., Leading Researcher, Head of Laboratory, SPIN code: 3180-7536, AuthorID: 720508, orcid.org/0000-0003-4804-2755

³Researcher, Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene, and Ecology, SPIN code 6230-6007, AuthorID 994501, orcid.org/0000-0003-0740-0368

⁴Senior Researcher, email: ramazanovadm@mail.ru, orcid.org/0000-0003-4928-1635

⁵Researcher, Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene, and Ecology, SPIN code 2950-5495, AuthorID 763342, orcid.org/0000-0002-9496-1165

ABSTRACT

Veterinary and sanitary measures are one of the components of the technological process at food and meat processing plants, aimed at preventing the occurrence and spread of infection from primary processing to finished products. The objective of this study was to provide a sanitary and bacteriological assessment and experimentally study the bactericidal activity of «Biolok» for disinfecting surfaces and process equipment in sausage production facilities. Scientific novelty is a fundamental aspect of introducing a new disinfectant into meat production and processing facilities. It must meet all legal veterinary and sanitary requirements and be safe, both as food raw materials and as food products. Based on the results of production trials, a concept and recommendations for preventive disinfection regimens and methods were formulated. During the trials, disinfection of the treated objects was carried out using a wet method, using fine-droplet irrigation, at a relatively low solution flow rate (0.2-0.5 l/m²). A fundamental aspect and underlying criterion for introducing a new disinfectant into meat production and processing facilities is its compliance with all established veterinary and sanitary requirements and safety at all stages – from food raw materials to finished food products. The results of sanitary production trials of the product at a meat processing facility, in sausage production facilities, demonstrated high bactericidal efficacy. Studies have shown that «Biolok» effectively disinfects smooth surfaces with a 1.0% solution at a rate of 0.25-0.3 l/m² with a 3-hour exposure time, and rough surfaces with a 4.0% solution at a rate of 0.5 l/m² with a 3-hour exposure time, when current regulations require disinfection quality control for the isolation of coliform bacteria and staphylococci. The tested product demonstrated satisfactory results in terms of microbiological purity in meat processing facilities and can be recommended for sanitary and industrial measures in production facilities to ensure microbiological purity, with quality control for the isolation of *E. coli* and *St. aureus*.

Key words: hygiene, disinfection, disinfectants, microorganisms, cleaning, meat processing plants, safety, disinfection, microorganisms.

For citation: Shcherbakova G.Sh., Gunashev Sh.A., Mirzoeva T.B., Ramazanova D.M., Gadzhimuradova Z.T. Bactericidal efficiency of the product "Biolock" in sausage production conditions. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:175-180. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.175>

ВВЕДЕНИЕ

Для полноценной жизнедеятельности человека необходим животный белок, который в организме не синтезируется и единственный источник его поступления: мясо, птица, рыба, яйца и молочная продукция. Однако, мясная продукция является благоприятной средой для размножения болезнетворных и патогенных микроорганизмов, и в ветеринарно-санитарном отношении должна быть безопасной. Важным критерием выпуска качественного мяса и мясной продукции является отсутствие риска распространения патогенных микроорганизмов через мясо и мясные продукты. Вследствие чего в мясоперерабатывающей промышленности, как и во всех отраслях пищевого производства, предъявляются высокие требования к очистке и дезинфекции рабочих поверхностей для удаления микробного загрязнения. Продукция является деликатным продуктом питания, и нарушения в соблюдении требований к гигиене и санитарии при заготовке, хранении и транспортировке отрицательно влияет на качество. Мясо и мясные продукты играют важную роль в питании человека, где животные белки необходимы для роста и развития органов, входят в состав

ферментов и гормонов, участвуют в ферментативных и обменных процессах, выработке антител, являются источником витаминов группы В, еще содержит железо хорошо усваиваемое, незаменимые аминокислоты и ненасыщенные жирные кислоты, большое количество макро- и микроэлементов [1,3]. Мясо очень деликатный и скоропортящийся продукт, любое нарушение в соблюдении требований гигиены и санитарии в процессах заготовки, переработки, хранения и транспортировки могут неблагоприятно сказаться на качестве готовой продукции. В период жизни животных и после убоя, микроорганизмы очень быстро проникают в продукцию, при благоприятных условиях размножаются, вызывая преждевременную порчу. Качество мясной продукции должно быть безопасным в ветеринарно-санитарном и микробиологическом отношении. Отсутствие в продуктах мясоперерабатывающей промышленности патогенных микроорганизмов или продуктов их метаболизма является важным микробиологическим показателем. *E. coli* и *S. aureus* в продукцию могут попасть как экзогенным путем, так и эндогенным. В определенных условиях хранения и переработки могут накапливаться и размножаться в них, а в больших количе-

ствах вызывать пищевую токсикоинфекцию, либо стать причиной порчи. Невыполнение санитарных правил и несоблюдение санитарных норм приводит в обсеменении продуктов энтеробактериями. Показателем воздушно-капельного загрязнения становятся постоянные обитатели воздуха – стафилококки, причина гнойно-септического процесса. При отсутствии визуально видимой порчи мяса и мясных продуктов, возбудители размножаются и синтезируют токсины в концентрации вызывающей отравления (токсикоинфекции) [4-6].

Гарантом массового выпуска доброкачественного мяса и продукции мясоперерабатывающего производства является строгое соблюдение технологии убоя, переработки туш, соблюдение режимов хранения, транспортировки мясной продукции и обязательное выполнение всех санитарных требований и правил. Отвечать установленной новой «Инструкция по санитарной обработке технологического оборудования производственных помещений на предприятиях мясной промышленности» (Ростехрегулирование 14 января 2003 г.), требованиям технических регламентов Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), «О безопасности мяса и мясной продукции», (ТР ТС 034/2013) [2,8].

Дезинфицирующие средства, применяемые на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности должны максимально уничтожать микроорганизмы, бактерии, грибки, быстродействующими и простыми в использовании, чтобы обезопасить человека и природу. Для потребителя важны безопасные и качественные продукты, для получения которых требуется комплексное решение ветеринарно-санитарных и экологических вопросов, обеспечение безопасного функционирования всех производственных звеньев. Особое положение занимает дезинфекция, как элемент существенного и качественного снижения общего количества микроорганизмов, уничтожение патогенной микрофлоры на мясоперерабатывающих предприятиях [7].

В течение последнего десятилетия производство мясоперерабатывающей продукции стало более сложным, ведется активная работа по модернизации производственных процессов, возросли объемы продукции, механизмы операции, технологии обработки, время и расстояние между производством и рынком потребления, что привело к возросшим требованиям дезинфектантам, где ключевым фактором является максимальное исключение возможности заражения готовой продукции патогенными микроорганизмами. Дезинфекция всех помещений на мясоперерабатывающих производствах должна быть тщательная, бережная к обрабатываемым поверхностям, без посторонних запахов. Особенно важно отсутствие запахов у моюще-дезинфицирующих средств, так как мясо моментально впитывает в себя запахи и становится непригодным для потребителя. Поэтому, надлежащее санитарное состояние на пищевых и мясоперерабатывающих предприятиях должно поддерживаться регулярной профилактической дезинфекцией. Для дезинфекции на предприятиях мясоперерабатывающей про-

мышленности создаются моюще-дезинфицирующие средства с учетом особенностей технологического процесса, в первую очередь, не токсичны, максимально исключают заражение готовых продуктов патогенными микроорганизмами, устраняющие органические загрязнения, обладающих высокой смачиваемостью гладких поверхностей и равномерным распределением дезинфицирующего раствора, обеспечивающим эффективный контакт с микроорганизмами. Ситуация существенно изменяется при обработке шероховатых поверхностей, повышается потребление раствора, что обусловлено проникающей способностью для пористых, неровных и впитывающих поверхностей, и образованием воздушных карманов, что затрудняет проникновение дезинфицирующих средств в поры и микротрещины, где могут оставаться жизнеспособные бактерии. Наиболее сложной является дезинфекция деревянных поверхностей, из-за пористости и наличия в ней лигнина, который связывает активные компоненты дезинфектанта. Для достижения максимальной эффективности дезинфекции необходимо подобрать оптимальные параметры обработки в зависимости от материала и строго следовать инструкции производителя.

В большинстве своем, дезинфицирующие средства выпускаются в комбинированные, т.е. с несколькими действующими веществами и моющими добавками, что позволяет значительно повысить эффективность и расширить область применения. Однако, они могут обладать высокой коррозионной активностью, что не желательно на предприятиях перерабатывающей промышленности, на которых преобладают металлические поверхности [6,9]. Современные дезинфицирующие средства, используемые на предприятиях мясной промышленности, должны способствовать поддержанию максимальной санитарной чистоты на всех этапах технологических процессов и не портить оборудование, а также сокращать срок его эксплуатации [11].

Одним из таких средств является высокоэффективный по своим дезинфекционным характеристикам и безопасный для металлических поверхностей препарат «Биолок» (разработан ООО «Биосфера»), Россия, в соответствии ТУ 9392-003-99637464-2009 по внешнему виду представляет собой прозрачную жидкость от бледно-голубого до сине-зеленого цвета, с едва уловимым специфическим запахом. В своем составе содержит действующее вещество N,N-бис(триаминопропил)додециламина 5,0-6,5%, неионогенные поверхностно-активные вещества, функциональные добавки, краситель, воду.

Цель исследования: Изучить дезинфицирующую эффективность препарата «Биолок» в условиях предприятия по переработке мяса сельскохозяйственных животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Производственные испытания препарата «Биолок» проводили при равномерном распылении разных концентраций, учитывая тип поверхности и контактное время. Гладкие поверхности (нержавеющая сталь, кафельная плитка и оцинкованное железо), орошали при норме расхода 0,25-0,3 л/м² с экспозицией

Таблица 1. Результаты производственных испытаний дезинфицирующего средства «Биолок» в цехах для изготовления колбасных изделий.

Table 1. Results of industrial tests of the disinfectant "Biolock" in sausage production workshops.

Концентрация р-ра, % по препарату	Норма расхода, л/м ²	Экспозиция, час	Поверхности				
			Кафель	Нержавеющая сталь	Оцинкованное железо	Бетон	Дерево
0,2	0,25-0,5	1	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
		3	+/+	+/+	-/+	+/+	+/+
0,5	0,25-0,5	1	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
		3	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+
1,0	0,25-0,5	1	-/+	-/-	-/+	+/+	+/+
		3	-/-	-/-	-/-	+/+	+/+
2,0	0,25-0,5	1	-/-	-/-	-/-	+/+	+/+
		3	х	х	х	+/+	+/+
3,0	0,25-0,5	1	х	х	х	+/+	+/+
		3	х	х	х	-/+	-/+
4,0	0,25-0,5	1	х	х	х	-/+	-/+
		3	х	х	х	-/-	-/-
5,0	0,25-0,5	1	х	х	х	-/-	-/-
		3	х	х	х	-/-	-/-
Контроль	0,25-0,5	1	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
		3	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+

Примечание: (+) - не обеззаражено; (-) - обеззаражено; (х)- исследования не проведены. В числителе контроль по кишечной палочке, в знаменателе контроль по стафилококку.

1 и 3 ч. Это объясняется их высокой смачиваемостью и, следовательно, равномерным распределением дезинфицирующего раствора, обеспечивающим эффективный контакт препарата с клеточной оболочкой микроорганизмов.

Обработка шероховатых поверхностей приводит к существенному изменению параметров процесса. В частности, норма расхода материала возрастает и составляет 0,5 л/м². Повышенное потребление раствора обусловлено высокой впитывающей способностью шероховатых поверхностей, а также образованием воздушных карманов, что затрудняет проникновение дезинфицирующего средства в поры и микротрещины, где могут оставаться жизнеспособные бактерии. Ещё более сложной оказалась дезинфекция деревянных поверхностей из-за пористости древесины и наличия в ней лигнина, который может связывать активные вещества дезинфектанта, для достижения нужного эффекта потребовалась обработка в течение 3 часов с нормой расхода 0,5 л/м². Это указывает на необходимость подбора оптимальных параметров обработки в зависимости от материала, учитывая его структуру и пористость.

Для получения качественного бактерицидного эффекта препарата была проведена предварительная тщательная механическая очистка - мойка и обезжиривание обрабатываемых поверхностей цехов, иначе органические загрязнения замедляют действие дезинфицирующих средств. Перед проведением производственных испытаний взяли смывы с разных обрабатываемых поверхностей для определения естественного фона микроорганизмов группы кишечной палочки и стафилококков.

С помощью портативных опрыскивателей

методом мелкокапельного орошения провели дезинфекцию растворами средства. Работа выполнена в соответствии с требованиями методических указаний^{1,2}.

В производственных условиях использовали растворы препарата «Биолок» при концентрации рабочих растворов - 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 и 5,0%, и норме расхода 0,25-0,5 л/м² для гладких (невпитывающих) и шероховатых (впитывающих) растворов поверхностях с экспозицией 1 и 3 ч. При расчете концентраций испытуемое средство принимали за 100%-ное вещество. Контроль качества дезинфекции осуществляли методом взятия смывов с поверхностей до проведения дезинфекции и по истечению заданных экспозиций (1 и 3 ч.).

С каждой исследуемой поверхности площадью 100 см² были взяты по три пробы смывов. Отбор проб осуществляли стерильным тампоном, смоченным стерильной водой и погружали в пробирку с соответствующей надписью. По завершению взятия смывов пробирки доставили в лабораторию в течении 3-4 часов, где провели посевы в простой МПБ с такой же соответствующей надписью. Все подписанные пробирки с МПБ термостатировали в течение 24 часов при температуре 37оС. По истечению 24 часов, на основании помутнения МПБ, произвели учет результатов. С каждой помутневшей пробирки произвели пересевы на селективную и дифференциально-диагностическую среды. Агар Эндо использовали для выделения кишечной палочки, 8,5% солевой МПА – для стафилококка.

Критерием эффективности бактерицидного действия растворов средства, определяли по 100%-ной гибели кишечной палочки и стафилококка

¹Методические указания «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» М. 1987. 90 с.

²Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора утв. Минсельхоз РФ 15.07.2002 № 13-5-2/0525.

в смывах, взятых с обработанных поверхностей, при наличии микроорганизмов в контрольных пробах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе производственных исследований по установлению эффективных режимов дезинфекции препарата «Биолок» в цехах по изготовлению колбасных изделий опробованы разные концентрации на гладких и шероховатых поверхностях.

Исходя из полученных результатов производственных испытаний в цехах для изготовления колбасных изделий очевидно, растворы препарата «Биолок» обеззараживают гладкие поверхности 1,0%-ным раствором экспозицией 3 часа, норма расхода 0,25-0,3 л/м², шероховатые 4,0%-ным раствором экспозицией 3 часа, расход средства 0,5 л/м², при контроле качества по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков согласно действующим правилам.

Результаты проведенных производственных испытаний дезинфицирующего средства «Биолок» показали, что препарат является эффективным в отношении грамположительных и

грамотрицательных микроорганизмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правильный выбор высокоэффективных моющих и дезинфицирующих средств, микробиологическая безопасность и поддержание мясоперерабатывающей промышленности в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, отвечающей всем требованиям безопасности мясной продукции, включая микробиологические критерии, являются гарантом производства и выпуска продукции высокого качества. Исследования параметров (концентрация, экспозиция, норма расхода), дезинфекции моюще-дезинфицирующего средства «Биолок» проведенные в цехах для изготовления колбасных изделий ЗАО «Махакалинский Мясокомбинат» установили, спектр его воздействия и эффективность по обеззараживанию гладких поверхностей - 1,0%-ный раствор время экспозиции 3 часа и расход средства 0,25-0,3 л/м²; шероховатые поверхности - 4,0%-ный раствор экспозиция 3 часа и расход средства 0,5 л/м².

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абдуллаева А.М., Блинкова Л.П., Бабкина М.А. Качество проведения санитарной обработки мясоперерабатывающих предприятий - залог выпуска доброкачественной продукции. Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2024;1(49):28-34. ISSN: 2075-1818 DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202401004 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65633491> (дата обращения: 24.12.2025)
2. Абдуллаева А.М. Оценка уровня контаминации при ретроспективном анализе мяса птицы и птицепродукции. Известия оренбургского государственного аграрного университета. 2020;6(86):232-236. ISSN: 2073-0853 DOI: 10.37670/2073-0853-2020-86-6-232-236 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44385034> (дата обращения: 24.12.2025)
3. Данышина Е.В., Нетычук С.С., Попов П.А. Факторы внешней среды и их влияние на пути контаминации мяса микроорганизмами. Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2022;1(41):17-25. ISSN: 2075-1818 DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202201002 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48455616> дата обращения: 24.12.2025)
4. Дорожкин В.И., Смирнов А.М., Суворов А.В. и др. Традиционные и инновационные решения задач в области ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2020;1(33):6-11. ISSN: 2075-1818 DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202001001 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43065777> (дата обращения: 24.12.2025)
5. Дорожкин В.И. Токсикологическая и биологическая безопасность продукции животноводства. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2021;3(39): 244-248. ISSN: 2075-1818. DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202103001 Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46614362> (дата обращения: 24.12.2025)
6. Ильякова А.В., Гончар А.С., Еремеева Н.И., Демина Ю.В. Оценка эффективности санитарной обработки технологического оборудования на предприятии мясоперерабатывающей промышленности. Гигиена и санитария. 2024;103(7). С. 712–717. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-7-712-717>
7. Ленченко Е.М., Абдуллаева А.М., Удавлиев Д.И., Драгунова А.Ю. Способы оценки микробиологической контаминации и активности дезинфицирующих препаратов при производстве пищевых продуктов. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2021;3(39):309–316. DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol. 202103011
8. Мельникова Е.О., Лопаева Н.Л. Санитарно-гигиенические требования к предприятиям мясной промышленности. Молодежь и наука. 2024. № 7. eISSN: 2308-0426 EDN: <https://elibrary.ru/rzxflhj>
9. Серегин И.Г., Абдуллаева А.М., Удавлиев Д.И. Козак Ю.А., Авылов Ч.К. Требования инструкций по санитарной обработке в цехах предприятий мясной, молочной, птицеперерабатывающей и рыбной промышленности. М.: ИД «Научная библиотека». 2022. С. 424.
10. Соловьев Н.Р., Лопаева Н.Л. Особенности проведения дезинфекции на мясоперерабатывающих предприятиях. В книге: Безопасность производства отдельных видов работ. Материалы круглого стола. 2022. С. 219–221. EDN: <https://elibrary.ru/somkdd>
11. Шихов С.С., Удавлиев Д.И., Кудрявцев В.В., Шихова Н.Е., Кудрявцев Д.Ю., Газарян А.В., Фабарисова Э.Р. Ветеринарная санитария на предприятиях АПК. Москва. М.: ИД «Научная библиотека». 2024. 172 с.

REFERENCES

1. Abdullaeva A.M., Blinkova L.P., Babkina M.A. The quality of sanitization of meat processing plants is the key to the release of high-quality products. Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2024; 1 (49): 28-34. ISSN: 2075-1818 (in Russ) DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202401004 Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65633491> (date of access: 24.12.2025)
2. Abdullaeva A.M. Assessment of the level of contamination in a retrospective analysis of poultry meat and poultry products. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2020; 6 (86): 232-236. ISSN: 2073-0853 (in Russ) DOI: 10.37670/2073-0853-2020-86-6-232-236 Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44385034> (accessed: 24.12.2025)
3. Danshina E.V., Netychuk S.S., Popov P.A. Environmental factors and their influence on the pathways of meat contamination by microorganisms. Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2022; 1 (41): 17-25. ISSN: 2075-1818 (in Russ) DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202201002 Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48455616> Accessed: 24.12.2025)
4. Dorozhkin V.I., Smirnov A.M., Suvorov A.V., et al. Traditional and innovative solutions to problems in veterinary sanitation, hygiene, and ecology. Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene, and Ecology. 2020; 1 (33): 6-11. ISSN: 2075-1818 (in Russ) DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202001001 Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43065777> (accessed: 24.12.2025)
5. Dorozhkin V.I. Toxicological and biological safety of livestock products. Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology. 2021; 3 (39): 244-248. ISSN: 2075-1818. (in Russ) DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202103001 Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46614362> (Accessed: 24.12.2025)
6. Ilyakova A.V., Gonchar A.S., Eremeeva N.I., Demina Yu.V. Evaluation of the Efficiency of Sanitary Treatment of Technological Equipment at a Meat Processing Enterprise. Hygiene and Sanitation. 2024; 103(7). pp. 712–717. (in Russ) <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-7-712-717>
7. Lenchenko E.M., Abdullaeva A.M., Udavliev D.I., Dragunova A.Yu. Methods for Assessing Microbiological Contamination and the Activity of Disinfectants in Food Production. Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene, and Ecology. 2021; 3(39):309–316. (in Russ) DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol. 202103011
8. Melnikova E.O., Lopayeva N.L. Sanitary and Hygienic Requirements for Meat Industry Enterprises. Youth and Science. 2024. No. 7. eISSN: 2308-0426 (in Russ) EDN: <https://elibrary.ru/rzxfhj>
9. Seregin I.G., Abdullaeva A.M., Udavliev D.I. Kozak Yu.A., Avylov Ch.K. Requirements of Instructions for Sanitary Treatment in Workshops of Meat, Dairy, Poultry Processing, and Fish Industry Enterprises. Moscow: Publishing House "Nauchnaya Biblioteka". 2022. Page 424. (in Russ)
10. Soloviev, N.R., Lopayeva, N.L. Disinfection Features at Meat Processing Plants. In: Safety of Production of Certain Types of Work. Roundtable Proceedings. 2022. Pages 219–221. (in Russ) EDN: <https://elibrary.ru/somkdd>
11. Shikhov, S.S., Udavliev, D.I., Kudryavtsev, V.V., Shikhova, N.E., Kudryavtsev, D.Yu., Gazaryan, A.V., Fabarisova, E.R. Veterinary Sanitation at Agricultural Enterprises. Moscow. Moscow: Publishing House "Nauchnaya Biblioteka". 2024. Page 172. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 11.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 27.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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

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

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

К ВОПРОСУ О ВОСПРИИМЧИВОСТИ ЦЫПЛЯТ-КОРНИШОНОВ К КОЛИБАКТЕРИОЗУ**Олег Владимирович Виноходов (м.л.)^{1✉}**¹*Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства, филиал ВНИИТиП, Российская Федерация*¹*соискатель, email: 9440427@mail.ru***РЕФЕРАТ**

Работа выполнена под руководством доктора биологических наук профессора Сухинина А.А. (СПбГУВМ). Установлено, что колибактериоз у цыплят-корнишонов возникает ежегодно в частных птицеводческих хозяйствах спонтанно, при нарушении санитарных режимов кормления и содержания цыплят, а так же при заносе вирулентных штаммов кишечной палочки извне примерно в 5 – 12 % партий завозимого на выращивание молодняка. Устойчивость цыплят к колибактериозу во время выращивания варьирует от 2 уер. (условных единиц резистентности, в возрастах 1 – 10 дней) до 9,6 уер. у цыплят в конце откормочного периода. Исходя из результатов исследований можно сделать вывод о повышенной восприимчивости здоровых цыплят к колибактериозу в первые 10 дней выращивания. Таким образом, применение специальных профилактических мероприятий против колибактериоза цыплят в 1 – 10-дневном возрасте показано во всех частных птицеводческих хозяйствах.

Ключевые слова: колибактериоз птиц, цыплята-корнишоны, эпизоотология колибактериоза, кишечная палочка, естественная резистентность.

Для цитирования: Виноходов О.В. К вопросу о восприимчивости цыплят-корнишонов к колибактериозу. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:181-185. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.181>

ON THE SUSCEPTIBILITY OF GHERKIN CHICKENS TO COLIBACILLOSIS**Oleg Vl. Vinokhodov (Jr.)^{1✉}**¹*All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Farming, branch of VNIITiP, Russian Federation*¹*Applicant, email: 9440427@mail.ru***ABSTRACT**

The work was carried out under the supervision of Doctor of Biological Sciences, Professor A.A. Sukhinin (SPbSUVM). It has been established that colibacillosis in gherkin chickens occurs spontaneously every year in private poultry farms, due to violation of sanitary conditions for feeding and keeping chickens, as well as due to the introduction of virulent strains of *E. coli* from outside in approximately 5-12% of batches of young stock brought in for rearing. The resistance of chickens to colibacillosis during rearing varies from 2 UER (conventional units of resistance, at the age of 1-10 days) to 9.6 UER in chickens at the end of the fattening period. Based on the research results, it can be concluded that healthy chickens are more susceptible to colibacillosis in the first 10 days of rearing. Thus, the use of special preventive measures against colibacillosis in chickens aged 1-10 days is indicated in all private poultry farms.

Key words: avian colibacillosis, gherkin chickens, epizootology of colibacillosis, *Escherichia coli*, natural resistance.

For citation: Vinokhodov, O.V. On the susceptibility of gherkin chickens to colibacillosis. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:181-185. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.181>

ВВЕДЕНИЕ

Работа выполнена под руководством доктора биологических наук профессора Сухинина А.А. (СПбГУВМ).

Колибактериоз – как правило, острая инфекционная болезнь животных, проявляющаяся у птиц в респираторной, энтеральной формах и в виде септицемии. Патогенез часто связан с распространением возбудителя и воспалительной реакции внутренних органов птиц по соприкосновению.

Считается, что возбудителями колибактериоза являются вирулентные штаммы кишечной палочки, которые, вместе с другими микроорганизмами, являются частью нормальной флоры кишечника или попадают в организм аэрогенным или алиментарным путём от больных и переболевших птиц.

Кишечная палочка (*Escherichia coli*) – вид

условно патогенных для теплокровных животных грамотрицательных бактерий, в норме обитающих в нижней части кишечника и являющихся частью нормальной флоры организма хозяина. Колонизация кишечника местными штаммами *E. coli*, как правило, полезна как для отдельных особей, так и для популяции птиц в целом, обеспечивая единство микробного фона, а, вместе с ним и общего неспецифического иммунитета стада.

E. coli была впервые описана немецким педиатром и бактериологом Теодором Эшерихом в 1885 году [1]. В настоящее время её относят к домену Bacteria, типу Proteobacteria, классу Gammaproteobacteria, порядку Enterobacterales, семейству Enterobacteriaceae, роду *Escherichia*, виду *Escherichia coli* (Migula, 1895; Castellani and Chalmers, 1919).

Эволюционно взаимоотношения *E. coli* и

птиц развивались по-разному. Кроме позитивных известны и негативные проявления взаимодействий бактерий и их хозяина. Так, в птицеводстве известен колибактериоз птиц, который возникает, как правило, вследствие токсикозов, возникновения вспышек вирусных болезней, как секундарная инфекция и болезнь, приводящая в итоге к значительным экономическим потерям в птицеводстве.

Высокая вирулентность *E. coli* для цыплят разных возрастов – вопрос дискуссионный. В 1980 – 1988 гг. (Бабаева М.В., Виноходов В.О.) было выделено от больных цыплят несколько высоковирулентных штаммов *E. coli* (МЗД = 200.000 КОЕ/кг и менее; таких было примерно 1 – 3 % от всех выделений). Было подтверждено, что высоковирулентные штаммы *E. coli* – это редкость в птицеводстве. Следовательно, этиология массовых вспышек колибактериоза у птиц иная. В развитии массовых вспышек болезни, как правило, участвуют кишечные палочки средней и низкой вирулентности.

Практически, отсутствие острого колибактериоза в птицеводческом хозяйстве, прежде всего, говорит о том, что профилактика токсикозов, вирусных болезней, микоплазмозов и хламидиозов эффективно работает, обеспечивая здоровье стад при выращивании.

В случаях диагностики колибактериоза птиц, как правило, приходится разбираться со всей профилактической схемой, применяемой в неблагополучном хозяйстве с целью повышения её эффективности.

В настоящей статье мы попытались осмыслить эту «финальную» в многих патологических процессах роль колибактериоза в технологии выращивания цыплят-корнишонов в частных птицеводческих хозяйствах России.

Особенности выращивания цыплят-корнишонов

Цыплята-корнишоны – это маленькие цыплята бройлерных кроссов кур, весом от 350 до 700 г, срок их выращивания 2 – 3 недели. Хозяйства комплектуются суточными цыплятами от птицефабрик, у частных фермеров, в частных инкубационных хозяйствах. Выращивают цыплят мясных кроссов Росс-308, Кобб-500 и др. Во многих хозяйствах используется оборудование собственной конструкции: птичники утеплённые, с подогревом на твёрдом топливе, электричестве или др. Поддерживают температуру поверхности пола с помощью брудеров, электроламп, в т.ч. инфракрасных, и другими методами. При этом зоогигиенические условия содержания вполне приемлемы для производства партий мяса птицы до 2 – 5 т. за один оборот стада, что экономически выгодно.

Схемы профилактики заразных болезней птиц проводятся выборочно, в зависимости от благополучия хозяйства. Некоторые фермеры проводят только санитарные мероприятия и исключают вакцинацию. Во многих случаях такая работа оправдывает себя и колибактериоз птиц ветврачи диагностируют редко, примерно 2 – 3 раза в год из расчёта на 100 хозяйств.

Цель исследований состояла в том, что бы определить восприимчивость цыплят-корнишонов к колибактериозу птиц и спрогнози-

ровать возможности предотвращения его возникновения и развития в стаде во время выращивания цыплят до 20 – 25-дневного возраста.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Выделить и исследовать штаммы *E. coli* у суточных цыплят, поступающих на выращивание и выделить из них наиболее часто встречающиеся серотипы.
2. Определить естественную резистентность путём исследования клиренса *E. coli* к выбранным штаммам в разные периоды выращивания интактных цыплят.
3. Определить наиболее уязвимые места в возрастной динамике клиренса *E. coli* и спрогнозировать проведение профилактических ветеринарных мероприятий против возникновения колибактериоза птиц.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из костного мозга здоровых и больных колибактериозом цыплят разных возрастов выделяли и идентифицировали штаммы *E. coli*, согласно «Методическим указаниям по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных [3].

Типирование выделенных штаммов *E. coli* проводили согласно с «Наставлением по применению агглютинирующих О-колизывороток» [4] в два этапа. Для исследований использовали О-колизыворотки производства ОАО «Биомед» им. И. И. Мечникова, а также сухие гипериммунные О-колизыворотки производства ВНИВИП. Использование РА с 16-ю полиспецифичными антисыворотками позволило распределить полученные штаммы *E. coli* по группам. Идентификацию штаммов с моновалентными антисыворотками провели тем же методом.

Из всех выделенных штаммов выбирали наиболее часто встречающиеся серотипы *E. coli* и определяли их вирулентность путём определения минимальной заражающей дозы при титровании на цыплятах 12-дневного возраста. Возраст цыплят 12 дней был выбран по частоте встречаемости болезни п/100 случаев диагностики колибактериоза.

Естественную резистентность к экспериментальному колибактериозу изучали методом контроля клиренса к вирулентному штамму *E. coli* у здоровых цыплят в возрастах от 1 до 30 дней по методу М.В. Виноходовой [2].

На основании полученных данных был составлен прогноз возможного возникновения болезни и проанализированы пути профилактики колибактериоза в стадах цыплят-корнишонов при выращивании на мясо.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате бактериологических и иммунологических исследований было установлено, что выделенные нами штаммы кишечной палочки относятся к следующим серотипам по О-антигену: О2 – 16 шт., О6 – 1 шт., О15 – 1 шт., О24 – 1 шт., О33 – 1 шт., О47 – 2 шт., О65 – 1 шт., О78 – 4 шт., О111 – 2 шт., О126 – 3 шт., О137 – 1 шт., О144 – 1 шт., О149 – 1 шт., 12 штаммов не были идентифицированы. Таким

Таблица 1. Минимальная заражающая доза (МЗД) штаммов *E. coli* серотипа O2, выделенных от здоровых и больных колибациллезом цыплят.

Table 1. Minimum infectious dose (MIC) of *E. coli* serotype O2 strains isolated from healthy chickens and those sick with colibacillosis.

№№ штаммов	Возраст цыплят	От здоровых или больных цыплят	МЗД (Тыс.КОЕ/кг массы)
1	6	Здоровые	>1000
2	13	Больные	
3	21	Здоровые	>1000
4	4	Здоровые	>1000
5	1	Здоровые	>1000
6	1	Здоровые	500
7	10	Здоровые	>1000
8	5	Здоровые	500
9	6	Здоровые	>1000
10	1	Здоровые	500
11	17	Больные	250
12	4	Здоровые	>1000
13	1	Здоровые	>1000
14	19	Больные	500
15	18	Здоровые	>1000
16	6	Здоровые	250

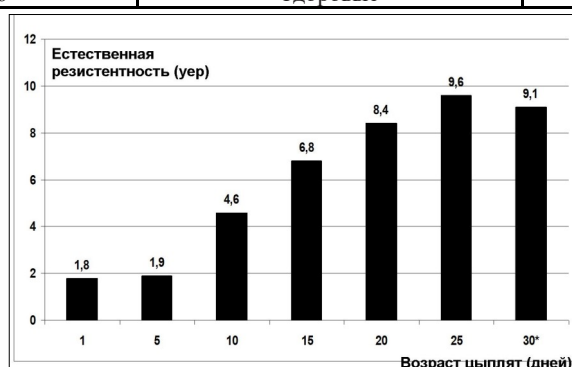


Рисунок 1. Динамика величины естественной резистентности у клинически здоровых цыплят-корнишонов в зависимости от возраста.

Figure 1. Dynamics of the magnitude of natural resistance in clinically healthy gherkin chickens depending on age.

Таблица 2. Естественная резистентность цыплят к заражению вирулентным штаммом *E. coli* (№ 16-6) в разные периоды выращивания в условных единицах резистентности (yep).

Table 2. Natural resistance of chickens to infection with a virulent strain of *E. coli* (No. 16-6) at different periods of growth in conventional resistance units (URU).

Возраст, дней	Резистентность (yep)	Норма резистентности (yep)	Резистентность в % к норме
1	1,8±0,35	7,5	24%
5	1,9±0,24	7,5	25%
10	4,6±0,51	7,5	61%
15	6,8±1,32	7,5	91%
20	8,4±2,15	7,5	112%
25*	9,6±1,86	7,5	128%
30*	9,1±1,75	7,5	121%

Примечания: * – Цыплята-бройлеры. Они старше цыплят-корнишонов.

образом, было идентифицировано по О-антигену 35 (74,5 %) выделенных штаммов *E. coli*. Большинство из них принадлежали к серотипам O2, O47, O78, O111, O126. Дополнительные исследования на присутствие у цыплят *E. coli* серотипа O157 не дали положительных результатов.

Выбор «контрольного штамма *E. coli* провели «по большинству» и в дальнейшем исследовали все штаммы *E. coli* серотипа O2, выделенных от цыплят в частных хозяйствах. Результаты исследования

вирулентности штаммов приведены в таблице 1.

На основании полученных результатов нами был выбран штамм *E. coli* № 16-6, скорее всего занесённый в хозяйство от поставщика суточных цыплят.

Динамику клиренса *E. coli* у цыплят разных возрастов изучали путём контрольного заражения их внутрибрюшинно тест-дозой 100 тыс.КОЕ/кг массы тела выбранным штаммом № 16-6. Динамику изменения бакобсеменённости крови тест штаммом *E. coli* определяли бактерио-

логически на среде Эндо с периодическим серологическим подтверждением типа выделенных бактерий. Определение уровня естественной резистентности к тест-штамму *E. coli* определяли математически по методу М.В. Виноходовой. Результаты представлены на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что у цыплят до 5-дневного возраста резистентность в заражению *E. coli* низкая (при норме 7 – 8 уер.; условных единиц резистентности), но не ниже нуля. Затем к 10 – 15 дню выращивания она возрастает почти до нормы у большинства поголовья и к концу откорма даже несколько превышает контрольный показатель.

Из таблицы 1 видно, что наиболее вирулентный штамм *E. coli* – это № 16-6. Скорее всего, он был занесён в хозяйство от поставщика суточных цыплят. Штамм № 11-17 был выделен от больных цыплят в конце периода выращивания, и, скорее всего, циркулирует в хозяйстве из партии в партию. Исходя из этого, мы выбрали первый из них для проведения экспериментов.

Вирулентность (МЗД) выбранного контрольного штамма *E. coli* (№ 16-6) для 30-дневных цыплят составила 250 (Тыс.КОЕ/кг массы) при внутрибрюшинном введении инфекта, что позволяет отнести его к вирулентным штаммам кишечной палочки. Для заражения цыплят разных возрастов в экспериментах мы использовали заражающую (контрольную) дозу в 100 (Тыс.КОЕ/кг массы). Такая доза явно не вызывала болезнь, но при низкой резистентности цыплята заболевали и гибли в течение 2 – 3 суток после заражения с характерными патологоанатомическими признаками колисептицемии.

Исследования естественной резистентности цыплят-корнишонов к заражению вирулентным штаммом *E. coli* (№ 16-6) в разные периоды их выращивания показали устойчивую динамику роста этого показателя с развитием цыплят. Было установлено, что у цыплят суточных и до 5-дневного возраста резистентность не превышает 2 уер., что значительно ниже необходимой для констатации устойчивости к колибактериозу, при норме 7 – 8 уер. (условных единиц резистентности), но не ниже нуля. Точные данные см. в таблице 2.

Как нам кажется, низкие показатели резистентности в первые дни жизни цыплят закономерны, так как известно, что до 10-дневного воз-

раста у них ещё не сформировалась полностью собственная иммунологическая система и они иммунологически слепы. Обнаруженные у некоторых из них антитела в крови к *E. coli* серотипа O2 в низких титрах, скорее всего передались от матерей через желток проинкубированного яйца и не являются производным цыплёнка. Во всяком случае, получается, что цыплята первых десяти дней жизни не устойчивы к колибактериозу, что и было подтверждено в процессе исследования клиренса контрольного штамма *E. coli*.

К 15-му дню выращивания цыплята проявляют значительную устойчивость к колибактериозу на уровне нормы естественной резистентности – 7 – 8 уер. В этот период проведение дополнительных защитных мер профилактики болезни не требуется.

Далее величина резистентности стабилизируется и даже несколько превышает контрольный показатель на 20 – 30 %, что свидетельствует о естественной устойчивости порастающих цыплят к колибактериозу.

ВЫВОДЫ

1. Колибактериоз у цыплят-корнишонов возникает ежегодно в частных птицеводческих хозяйствах спонтанно, при нарушении санитарных режимов кормления и содержания цыплят, а также при заносе вирулентных штаммов кишечной палочки извне примерно в 5 – 12 % партий завозимого на выращивание молодняка. Поэтому, борьба с колибактериозом птиц в таких хозяйствах – задача актуальная.

2. Устойчивость цыплят к колибактериозу во время выращивания варьирует от 2 уер. (условных единиц резистентности, в возрастах 1 – 10 дней) до 9,6 уер. у цыплят в конце откормочного периода.

3. Исходя из результатов исследований можно сделать вывод о повышенной восприимчивости здоровых цыплят к колибактериозу в первые 10 дней выращивания. За время исследований этот вывод был дважды подтверждён при вспышках колибактериоза у цыплят первых дней жизни, полученных из «грязных» хозяйств. Заражение их произошло аэрогенным путём во время вывода и болезнь развивалась вначале как респираторная, а затем принимала форму септицемии.

4. Таким образом, применение специальных профилактических мероприятий против колибактериоза цыплят в 1 – 10-дневном возрасте показано во всех частных птицеводческих хозяйствах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Feng P, Weagant S, Grant, M. Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria. Bacteriological Analytical Manual (8th ed.). FDA/Center for Food Safety & Applied Nutrition (1 сентября 2002). (Дата обращения: 03.06.25.)
2. Виноходова М.В. Определение интегральной резистентности организма методом коли-клиренса. Дисс. канд. вет. Наук. СПб. 2015. 120 с.
3. Методические указания по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных. Утвердил зам. руководителя Департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации В.В. Селиверстов 27 июня 2000 г. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/555906594>. (Дата обращения 28.06.25)
4. Наставление по применению агглютинирующих О-колизывороток. Утв. ГУВ Госагропрома СССР 16 июня 1990 года №115-ба.

REFERENCES

1. Feng P, Weagant S, Grant M. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. Bacteriological Analytical Manual (8th ed.). FDA/Center for Food Safety & Applied Nutrition (September 1, 2002). (Accessed: June 3, 2025.)
2. Vinokhodova M.V. Determination of Integral Resistance of an Organism by the Coli-Clearance Method. Cand. Sci. St. Petersburg, 2015. 120 p. (in Russ)
3. Guidelines for the Bacteriological Diagnosis of Colibacillosis (*Escherichiosis*) in Animals. Approved by V.V. Seliverstov, Deputy Head of the Veterinary Department of the Ministry of Agriculture and Food of the Russian Federation, on June 27, 2000. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/555906594>. (Accessed June 28, 1995) (in Russ)
4. Instructions for the use of agglutinating O-colisera. Approved by the Main Directorate of the USSR State Agro-Industrial Committee on June 16, 1990, No. 115-6a. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 15.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 15.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОМПЛЕКС БЕТА-КАРОТИН» НА КЛИНИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОЗ АЛЬПИЙСКОЙ И ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

Денис Владимирович Воробцов¹, Александр Егорович Белополюский^{2✉}, Андрей Юрьевич Нечаев³
^{1,2,3}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹аспирант

²д-р ветеринар. наук, доц., e-mail: belopolskiy@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8566-2390

³д-р ветеринар. наук, проф.

РЕФЕРАТ

Не соблюдение условий содержания, низкое качество кормов и несбалансированность рационов в современном козоводстве приводит к нарушениям обменных процессов, что отражается на клинических и биохимических показателях крови у коз. Чем больше будет нарушений обмена веществ в организме, тем сильнее и глубже будут изменения в системе крови, работе определённых органов и тканей. Стабильность гематологического и биохимического статуса является неотъемлемым условием нормального функционирования организма. Сегодня, в условиях интенсивного животноводства для нормализации обмена веществ, повышения естественной резистентности у животных, усвояемости и поедаемости кормов широко применяют различные пребиотические кормовые добавки. Анализ комплекса характеристик крови может использоваться как для контроля обеспеченности потребностей животных в питательных веществах, так и для повышения качества рационов. Поэтому изучение некоторых гематологических и биохимических показателей крови у молочных коз при включении в их рационы различных кормовых добавок является в настоящее время актуальной задачей исследований в ветеринарии.

Ключевые слова: козоводство, кормовая добавка, обмен веществ, клинические и биохимические показатели крови.

Для цитирования: Воробцов Д.В., Белополюский А.Е., Нечаев А.Ю. Гигиеническая оценка влияния пребиотической кормовой добавки «Комплекс Бета - Каротин» на клинические и биохимические показатели крови коз альпийской и зааненской пород. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:186-190. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.186>

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE EFFECT OF THE PREBIOTIC FEED ADDITIVE «BETA-CAROTENE COMPLEX» ON CLINICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF ALPINE AND SAANEN GOATS

Denis Vl. Vorobtsov¹, Alexander Eg. Belopolsky^{2✉}, Andrey Yu. Nechaev³
^{1,2,3}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Postgraduate Student

²Dr. of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., e-mail: belopolskiy@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8566-2390

³Dr. of Veterinary Sciences, prof.

ABSTRACT

Poor housing conditions, poor feed quality, and unbalanced diets in modern goat farming lead to metabolic disorders, which are reflected in clinical and biochemical blood parameters in goats. The more metabolic disorders in the body, the more severe and profound the changes in the blood system and the functioning of certain organs and tissues. Stable hematological and biochemical status is essential for normal bodily function. Today, in the context of intensive livestock farming, various prebiotic feed supplements are widely used to normalize metabolism, enhance natural resistance in animals, and improve feed digestibility and palatability. Analysis of complex blood parameters can be used both to monitor the animals' nutrient requirements and to improve the quality of diets. Therefore, the study of some hematological and biochemical blood parameters in dairy goats when various feed additives are included in their diets is currently a pressing research task in veterinary science.

Key words: goat breeding, feed additive, metabolism, clinical and biochemical blood parameters.

For citation: Vorobtsov D.V., Belopolsky A.E., Nechaev A.Yu. Hygienic assessment of the effect of the prebiotic feed additive «Beta-Carotene Complex» on clinical and biochemical blood parameters of Alpine and Saanen goats. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:186-190. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.186>

ВВЕДЕНИЕ

В современных сельскохозяйственных технологиях используется множество различных кормовых добавок, в составе которых в большом количестве содержатся органически доступные,

легкоусвояемые элементы. Элементы, которые содержатся в кормовой добавке «Комплекс Бета - Каротин» обладают высокой биологической активностью, что способствует быстрому повышению продуктивных показателей и параметров

воспроизводства стада в козоводстве. Сегодня, анализируя данные биохимического и клинического анализов крови можно оценить общее физиологическое состояние организма животных, сбалансированность их рационов, безопасность применения различных премиксов и кормовых добавок в животноводстве. Рацион животных часто страдает от колебаний витаминно - минерального состава кормов, что приводит к недостатку отдельных биологически активных компонентов крови и развитию нарушения различных обменных процессов. Укрепление здоровья и повышение генетического потенциала молочной продуктивности коз достигается научно обоснованными режимами сбалансированного кормления и содержания. Недостатки в кормлении и содержании животных можно выявить при помощи биохимических исследований крови. Кровь является одной из основных сред организма в которой протекает весьма сложный процесс многочисленных взаимосвязанных преобразований различных химических соединений, которые отражают большинство метаболических процессов, происходящих в органах и тканях животного.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в АО ПЗ «Красноозёрное» Приозерского района, Ленинградской области. АО ПЗ «Красноозёрное» в одном из племенных хозяйств Ленинградской области, которое специализируется на разведении племенных коз зааненской и альпийской породы для получения племенного молодняка и молочной продукции. Исследования проводились на козах зааненской и альпийской породы проводились в летний и зимний период 2023-2024 года. Для этого были сформированы 4 группы животных - 2 опытные и 2 контрольные, по 15 голов в каждой. Средняя масса лактирующих коз составляла 59,5 кг, а удой 4,1 кг в сутки. Опытные и контрольные группы получали одинаковый рацион. Опытным группам животных к рациону добавляли кормовую пребиотическую добавку «Комплекс Бета-Каротин» в размере 45 грамм на 1 голову в сутки, курсом 20 дней до окота и 20 дней после. Взятие крови у животных и её последующий биохимический и клинический анализы проводились до начала дачи добавки и спустя 41 день после начала эксперимента. Биохимические исследования крови проводились с помощью «RAL Clima MC-15 Анализатор биохимический полуавтоматический» (Испания), 2016 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Целью клинических и биохимических исследований крови в ветеринарии является выявление её состава, различных отклонений в состоянии организма, его органов и систем и выявление возможных нарушений в системах кормления и содержания животных. В настоящее время биохимический анализ крови один из способов лабораторной диагностики, который весьма информативен и отличается высокой степенью достоверности. Такой анализ помогает получить более точные результаты исследования в сравнении с клиническим анализом крови. Результаты анали-

за крови сравниваются с показателями крови животных контрольных групп и теми цифрами, которые являются эталонными для анализов крови клинически здоровых животных. При интенсификации производства молока в современных козоводческих хозяйствах клинические и биохимические исследования крови позволяют достоверно оценить влияние различных факторов окружающей среды на форменные элементы крови, клеточное дыхание и трофические процессы. Гематологические исследования в совокупности с клиническими симптомами позволяют определять формы нарушений различными поражающими факторами, сделать выводы о тяжести и исходе этих поражений, функциональном состоянии отдельных органов и тканей организма. Результаты клинических исследований крови дойных коз альпийской и зааненской породы при применении пребиотической кормовой добавки «Комплекс Бета - Каротин» представлены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что добавление в рацион опытных групп комплексной кормовой добавки «Комплекс Бета-Каротин» в летний и зимний рацион не оказывает отрицательного влияния на гомеостаз, количество и функции форменных элементов крови, эти параметры находятся в пределах физиологической нормы, характерной для данного вида животных.

Современные биохимические исследования крови позволяют выявить нарушения в работе внутренних органов, на ранней стадии, когда еще нет никаких внешних симптомов поражения организма животных различными факторами окружающей среды. В настоящее время существуют установленные биохимические показатели для разных половозрастных групп животных и отклонения от этих показателей, чаще всего является симптомом нарушений деятельности организма в целом или сбоя в работе отдельных органов и систем. С помощью биохимических исследований сегодня можно установить не только патогенез поражений, но и возможные особенности процесса восстановления и дальнейшей реабилитации организма. Изучение такого рода поражений основывается на естественном течении процессов. Биохимические показатели коз альпийской и зааненской породы при применении пребиотической кормовой добавки «Комплекс Бета - Каротин» представлены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что добавление в рацион опытных групп комплексной кормовой добавки «Комплекс Бета-Каротин» в летний и зимний рацион не оказывает отрицательного влияния на органы и ткани организма коз альпийской и зааненской породы. Ферменты, вещества природного происхождения, биологические катализаторы, ускоряющие химические реакции и принимающие участие в регуляции многих метаболических процессов, обеспечивая тем самым соответствие обмена веществ изменяющимся условиям. Уровень ферментов АСТ, АЛТ, описывающих состояние печени и мышечной ткани, колеблются незначительно в пределах физиологических норм, при норме АСТ до 115 Е/л, у животных опытных

Таблица 1. Гематологические показатели коз зааненской и альпийской породы ($M \pm m$; $n=15$).
Table 1. Hematological parameters of Saanen and Alpine goats ($M \pm m$; $n=15$).

Показатели	Сезон года	Козы зааненской породы		Козы альпийской породы	
		Контроль (15 голов)	Опыт (15 голов)	Контроль (15 голов)	Опыт (15 голов)
Эритроциты, 10^{12} кл /л	Зима	10,34 $\pm$ 0,69	10,62 $\pm$ 0,44	10,03 $\pm$ 1,18	10,58 $\pm$ 0,55
	Лето	12,33 $\pm$ 1,47	13,12 $\pm$ 0,51	11,87 $\pm$ 2,01	11,92 $\pm$ 0,53
Гемоглобин, г/л	Зима	105,45 $\pm$ 3,38	105,73 $\pm$ 2,53*	91,67 $\pm$ 13,67	92,35 $\pm$ 9,00
	Лето	111,14 $\pm$ 11,86	116,92 $\pm$ 3,92	107,33 $\pm$ 10,67	109,90 $\pm$ 4,60
Гематокрит, %	Зима	20,07 $\pm$ 1,08	20,97 $\pm$ 1,11	16,50 $\pm$ 2,73	18,50 $\pm$ 2,03
	Лето	25,57 $\pm$ 2,69	30,19 $\pm$ 2,01	26,23 $\pm$ 2,10	31,33 $\pm$ 2,08
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, р/g	Зима	9,78 $\pm$ 0,69	9,93 $\pm$ 0,33	9,33 $\pm$ 0,33	9,67 $\pm$ 1,33
	Лето	8,89 $\pm$ 3,86	9,69 $\pm$ 0,23	9,93 $\pm$ 1,00	8,57 $\pm$ 0,60
Средний объём эритроцитов, фл	Зима	20,38 $\pm$ 1,18	20,07 $\pm$ 1,27	16,59 $\pm$ 2,26	24,72 $\pm$ 3,25
	Лето	22,83 $\pm$ 2,33	22,98 $\pm$ 0,89	22,81 $\pm$ 2,64	25,44 $\pm$ 1,11
Лейкоциты, 10^9 кл /л	Зима	12,21 $\pm$ 1,05	12,50 $\pm$ 0,64	13,89 $\pm$ 1,26	12,96 $\pm$ 0,26
	Лето	12,81 $\pm$ 1,46	10,69 $\pm$ 0,77	12,56 $\pm$ 0,95	12,94 $\pm$ 0,41
Сегментоядерные нейтрофилы, %	Зима	35,33 $\pm$ 4,89	22,67 $\pm$ 2,13	32,67 $\pm$ 5,67	38,67 $\pm$ 6,33
	Лето	47,00 $\pm$ 6,57	50,46 $\pm$ 6,59	49,33 $\pm$ 8,00	57,43 $\pm$ 2,60
Сегментоядерные нейтрофилы, 10^9 кл /л	Зима	2,86 $\pm$ 0,36	3,52 $\pm$ 0,39	4,88 $\pm$ 1,14	5,00 $\pm$ 1,23
	Лето	6,26 $\pm$ 1,26	5,32 $\pm$ 0,76	6,45 $\pm$ 1,93	7,34 $\pm$ 0,22
Палочкоядерные нейтрофилы, %	Зима	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
	Лето	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, 10^9 кл /л	Зима	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
	Лето	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Эозинофилы %	Зима	4,89 $\pm$ 0,77	7,17 $\pm$ 1,07	7,33 $\pm$ 5,33	2,67 $\pm$ 1,33
	Лето	2,33 $\pm$ 1,43	2,15 $\pm$ 0,62	1,33 $\pm$ 0,67	1,44 $\pm$ 0,40
Эозинофилы 10^9 кл /л	Зима	0,59 $\pm$ 0,10	0,91 $\pm$ 0,17	1,01 $\pm$ 0,81	0,34 $\pm$ 0,18
	Лето	0,24 $\pm$ 0,14	0,23 $\pm$ 0,07	0,14 $\pm$ 0,08	0,16 $\pm$ 0,06
Моноциты %	Зима	1,56 $\pm$ 0,46	0,33 $\pm$ 0,07	3,33 $\pm$ 0,67	2,00 $\pm$ 2,00
	Лето	1,33 $\pm$ 0,86	0,77 $\pm$ 0,31	2,67 $\pm$ 2,00	2,00 $\pm$ 0,40
Моноциты 10^9 кл /л	Зима	0,18 $\pm$ 0,07	0,03 $\pm$ 0,03	0,45 $\pm$ 0,12	0,26 $\pm$ 0,26
	Лето	0,15 $\pm$ 0,10	0,08 $\pm$ 0,02	0,29 $\pm$ 0,23	0,26 $\pm$ 0,06
Лимфоциты %	Зима	63,33 $\pm$ 3,38	69,83 $\pm$ 1,47	56,67 $\pm$ 14,00	56,67 $\pm$ 10,00
	Лето	49,33 $\pm$ 5,14	46,62 $\pm$ 5,24	46,67 $\pm$ 5,33	39,43 $\pm$ 2,20
Лимфоциты 10^9 кл /л	Зима	7,93 $\pm$ 0,90	8,70 $\pm$ 0,45	7,55 $\pm$ 2,00	7,35 $\pm$ 1,32
	Лето	6,17 $\pm$ 0,98	5,06 $\pm$ 0,64	5,67 $\pm$ 0,19	5,18 $\pm$ 0,43
Тромбоциты 10^9 кл /л	Зима	602,22 $\pm$ 15,38	590,83 $\pm$ 34,00	612,20 $\pm$ 27,00	606,67 $\pm$ 19,00
	Лето	607,50 $\pm$ 24,71	515,00 $\pm$ 30,00	615,33 $\pm$ 23,35	611,71 $\pm$ 24,70

групп 93-113 Е/л, при норме АЛТ до 80 Е/л, у животных опытных групп 23 - 36 Е/л. Мочевина и креатинин синтезирующийся в печени, описывающие состояние уровня белкового обмена, выделительную функцию почек и состояние мышечной ткани при норме до 9,2 ммоль/л и до 135 мкмоль/л, у животных опытных групп до 8,44 ммоль/л и 96,78 мкмоль/л соответственно. Белковые фракции, которые поддерживают кислотно -

щелочной баланс, коллоидно-осмотическое давление крови при норме до 77,5 г/л у животных опытных групп составляло до 77 г/л, а уровень глюкозы у животных опытных групп также соответствуют физиологическим нормам для коз до 4,2 ммоль/л. Такого рода биохимические исследования позволяют определять степень воздействия различных стрессфакторов на процессы метаболизма у животных при разных условиях

Таблица 2. Результаты биохимических исследований крови коз зааненской и альпийской породы ($M \pm m$; $n = 15$).

Table 2. Results of biochemical studies of the blood of Saanen and Alpine goats ($M \pm m$; $n = 15$).

Показатели	Сезон года	Козы зааненской породы		Козы альпийской породы	
		Контроль (15 голов)	Опыт (15 голов)	Контроль (15 голов)	Опыт (15 голов)
Общий белок, г/л	Зима	75,27 $\pm$ 2,03	77,17 $\pm$ 1,01	62,12 $\pm$ 2,90	72,34 $\pm$ 1,66
	Лето	82,10 $\pm$ 3,49	83,61 $\pm$ 0,63	74,33 $\pm$ 2,70	74,96 $\pm$ 4,46
Альбумин г/л	Зима	32,49 $\pm$ 0,76	34,23 $\pm$ 0,88*	31,35 $\pm$ 1,91	33,28 $\pm$ 1,73
	Лето	35,89 $\pm$ 1,41	37,95 $\pm$ 0,73	37,09 $\pm$ 1,57	37,51 $\pm$ 1,03
Глобулин г/л	Зима	42,78 $\pm$ 1,69	45,53 $\pm$ 1,64	33,43 $\pm$ 2,73	39,61 $\pm$ 2,39
	Лето	45,31 $\pm$ 2,85	45,32 $\pm$ 2,03	45,89 $\pm$ 2,71	46,26 $\pm$ 2,39
Альбумин / Глобулин	Зима	0,76 $\pm$ 0,03	0,75 $\pm$ 0,03	0,94 $\pm$ 0,12	0,84 $\pm$ 0,08
	Лето	0,79 $\pm$ 0,03	0,84 $\pm$ 0,05	0,81 $\pm$ 0,08	0,81 $\pm$ 0,08
Общий билирубин, мкмоль/л	Зима	2,32 $\pm$ 0,30	1,11 $\pm$ 0,05	3,53 $\pm$ 1,18	1,87 $\pm$ 0,68
	Лето	1,46 $\pm$ 0,15	1,19 $\pm$ 0,07	1,47 $\pm$ 0,18	1,62 $\pm$ 0,20
Прямой билирубин, мкмоль/л	Зима	1,15 $\pm$ 0,26	0,24 $\pm$ 0,04	2,25 $\pm$ 0,56	0,25 $\pm$ 0,19
	Лето	0,69 $\pm$ 0,09	0,56 $\pm$ 0,07	0,51 $\pm$ 0,34	0,56 $\pm$ 0,16
АСТ, Е/л	Зима	98,67 $\pm$ 3,34	100,55 $\pm$ 5,15	101,42 $\pm$ 10,33	93,34 $\pm$ 3,23
	Лето	142,85 $\pm$ 6,65	93,02 $\pm$ 5,49	121,28 $\pm$ 8,68	113,22 $\pm$ 8,23
АЛТ, Е/л	Зима	19,34 $\pm$ 2,83	24,40 $\pm$ 1,10	15,96 $\pm$ 3,06	36,11 $\pm$ 0,02
	Лето	27,89 $\pm$ 2,94	23,28 $\pm$ 2,54	25,62 $\pm$ 1,65	23,29 $\pm$ 3,15
Коэффициент Ритиса, (АСТ/АЛТ)	Зима	5,10 $\pm$ 0,47	4,12 $\pm$ 0,38	6,35 $\pm$ 0,61	2,58 $\pm$ 0,28
	Лето	5,12 $\pm$ 0,54	3,99 $\pm$ 0,51	4,80 $\pm$ 0,37	4,86 $\pm$ 0,42
ГГТ, Е/л	Зима	45,61 $\pm$ 4,35	49,05 $\pm$ 2,62	37,90 $\pm$ 3,82	61,80 $\pm$ 10,64
	Лето	61,80 $\pm$ 2,12	56,13 $\pm$ 2,05	47,10 $\pm$ 8,18	51,61 $\pm$ 6,68
Креатинин, мкмоль/л	Зима	99,74 $\pm$ 3,41	84,74 $\pm$ 4,72	103,04 $\pm$ 1,56	85,03 $\pm$ 3,74
	Лето	89,43 $\pm$ 3,41	88,55 $\pm$ 1,98	83,33 $\pm$ 4,89	96,78 $\pm$ 5,24
Мочевина, ммоль/л	Зима	5,38 $\pm$ 0,69	8,44 $\pm$ 0,57	2,63 $\pm$ 0,23	8,23 $\pm$ 0,69
	Лето	7,93 $\pm$ 0,79	5,61 $\pm$ 0,48	7,84 $\pm$ 0,45	6,67 $\pm$ 0,18
Глюкоза, ммоль/л	Зима	1,78 $\pm$ 0,10	2,04 $\pm$ 0,11	1,56 $\pm$ 0,19	2,58 $\pm$ 0,11
	Лето	2,07 $\pm$ 0,11	2,84 $\pm$ 0,12	2,15 $\pm$ 0,11	3,25 $\pm$ 0,15
Амилаза, Е/л	Зима	33,48 $\pm$ 3,81	38,77 $\pm$ 4,21	37,24 $\pm$ 7,92	42,63 $\pm$ 14,02
	Лето	68,71 $\pm$ 23,64	52,47 $\pm$ 13,25	100,90 $\pm$ 22,79	89,38 $\pm$ 15,91
Холестерол, ммоль/л	Зима	2,83 $\pm$ 0,58	2,22 $\pm$ 0,12	2,09 $\pm$ 0,16	3,54 $\pm$ 0,73
	Лето	2,51 $\pm$ 0,14	2,96 $\pm$ 0,33	2,70 $\pm$ 0,42	2,42 $\pm$ 0,05
Триглицерид, ммоль/л	Зима	0,22 $\pm$ 0,02	0,23 $\pm$ 0,03	0,21 $\pm$ 0,03	0,16 $\pm$ 0,03
	Лето	0,26 $\pm$ 0,05	0,27 $\pm$ 0,03	0,25 $\pm$ 0,05	0,18 $\pm$ 0,02
Кальций, ммоль/л	Зима	2,18 $\pm$ 0,04	2,22 $\pm$ 0,06	2,06 $\pm$ 0,10	2,10 $\pm$ 0,10
	Лето	2,30 $\pm$ 0,5	2,42 $\pm$ 0,06	2,33 $\pm$ 0,13	2,23 $\pm$ 0,06
Фосфор, ммоль/л	Зима	2,20 $\pm$ 0,11	3,10 $\pm$ 0,17	2,09 $\pm$ 0,37	2,67 $\pm$ 0,26
	Лето	2,59 $\pm$ 0,27	2,29 $\pm$ 0,10	2,58 $\pm$ 0,47	2,11 $\pm$ 0,24
Магний, ммоль/л	Зима	0,83 $\pm$ 0,02	0,90 $\pm$ 0,01	0,72 $\pm$ 0,02	0,83 $\pm$ 0,02
	Лето	0,87 $\pm$ 0,06	0,89 $\pm$ 0,02	0,94 $\pm$ 0,02	1,00 $\pm$ 0,02
Калий, ммоль/л	Зима	5,18 $\pm$ 0,21	4,83 $\pm$ 0,15	5,16 $\pm$ 0,01	4,72 $\pm$ 0,22
	Лето	4,77 $\pm$ 0,13	4,63 $\pm$ 0,13	4,78 $\pm$ 0,26	4,61 $\pm$ 0,15
Натрий, ммоль/л	Зима	143,98 $\pm$ 0,59	145,95 $\pm$ 0,59	141,75 $\pm$ 1,03	143,02 $\pm$ 0,57
	Лето	143,18 $\pm$ 1,94	142,89 $\pm$ 1,08	146,05 $\pm$ 2,40	142,70 $\pm$ 2,20
Хлор, ммоль/л	Зима	105,13 $\pm$ 0,75	104,21 $\pm$ 0,57	104,60 $\pm$ 1,73	106,10 $\pm$ 0,77
	Лето	106,26 $\pm$ 1,86	108,13 $\pm$ 1,07	107,88 $\pm$ 2,00	107,93 $\pm$ 0,757

содержания и кормления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основой жизни всех животных является обмен веществ, представляющий собой непрерывный и сложный процесс многочисленных взаимосвязанных преобразований различных химических соединений. При многообразных системах и способах содержания на гематологические и биохимические показатели крови коз оказывает влияние множество факторов, таких как физиологическое состояние, породные и возрастные особенности, уровень кормления, продуктивности и наличие физи-

ческих нагрузок. Определение гематологических и биохимических показателей дает возможность отслеживать уровень обмена веществ, динамику развития патологических процессов, выявлять наличие отклонений, контролировать эффективность кормления и содержания животных. Как видно из результатов проведённых исследований введение в рацион коз альпийской и зааненской породы кормовой добавки «Комплекс Бета - Каротин» в различные периоды года не оказывает отрицательного влияния на организм, нормализует обменные процессы и резистентность у животных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Васильева С.В., Конопатов Ю.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота. ФГОУ ВПО СПбГАВМ, Санкт-Петербург. 2009. 188 с.
2. Григорьев Ю.С., Данилов В.И. Оценка эффективности кормовой добавки на основе бета - каротина в летний период у мелкого рогатого скота. Научные исследования в АПК. 2022;2:15-21.
3. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Полистовская П.А., Кинаревская К.П. Биохимия органов и тканей: Учебное пособие ФГОУ ВО СПбГУВМ. Санкт-Петербург. 2019. 175 с.
4. Карпенко Л.Ю. Клиническая биохимия в диагностике болезней лошадей. Учебное пособие ФГОУ ВО СПбГАВМ, Санкт-Петербург. 2006. 59 с.
5. Ковалев С.П., Курдеко А.П., Братушкина Е.Л. и др. Клиническая диагностика внутренних болезней животных. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2014. 545 с.
6. Колобов А.В. Повышение биодоступности бета - каротина при включении в комбикорма для коз. Технологии производства и переработки сельхозпродукции. 2022;4(28): 58–63.
7. Петров Г.Г., Ковалёва М.О. Применение бета-каротина в рационах молочных коз. Аграрная наука. 2019;25(2):112–117.
8. Рудаков В.В. Биохимия тканей и органов сельскохозяйственных животных Лениздат, 1990. 84 с.

REFERENCES

1. Vasilyeva S.V., Konopatov Yu.V. Clinical Biochemistry of Cattle. Federal State Educational Institution of Higher Professional Education SPbGAVM, Saint Petersburg. 2009. 188 p. (in Russ)
2. Grigoriev Yu.S., Danilov V.I. Evaluation of the Efficiency of a Beta-Carotene-Based Feed Additive in Summer for Small Ruminant Cattle. Scientific Research in the Agro-Industrial Complex. 2022; 2:15-21. (in Russ)
3. Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Polistovskaya P.A., Kinarevskaya K.P. Biochemistry of Organs and Tissues: Textbook of Federal State Educational Institution of Higher Professional Education SPbGAVM. Saint Petersburg. 2019. 175 p. (in Russ)
4. Karpenko L.Yu. Clinical Biochemistry in the Diagnostics of Horse Diseases. Textbook of Federal State Educational Institution of Higher Professional Education SPbGAVM, Saint Petersburg. 2006. 59 p. (in Russ)
5. Kovalev S.P., Kurdeko A.P., Bratushkina E.L., et al. Clinical Diagnostics of Internal Diseases in Animals. Study Guide. St. Petersburg: Lan', 2014. 545 p. (in Russ)
6. Kolobov A.V. Increasing the Bioavailability of Beta-Carotene When Included in Compound Feed for Goats. Agricultural Production and Processing Technologies. 2022; 4(28): 58–63. (in Russ)
7. Petrov G.G., Kovaleva M.O. Use of Beta-Carotene in Dairy Goat Diets. Agrarian Science. 2019; 25(2): 112–117. (in Russ)
8. Rudakov V.V. Biochemistry of Tissues and Organs of Farm Animals. Lenizdat, 1990. 84 p. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 21.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 10.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ПРИМЕНЕНИЕ ХИТИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Валентин Сергеевич Горелик¹, Максим Борисович Ребезов², Ольга Васильевна Горелик³, Ирина Владимировна Кныш^{4✉}

^{1, 2, 3}Уральский государственный аграрный университет, Российская Федерация

⁴Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹соискатель

²д-р с.-х. наук, проф., orcid.org/0000-0003-0857-5143

³д-р с.-х. наук, проф., orcid.org/0000-0002-9546-2069

⁴канд. ветеринар. наук, доц., email: ikgau@mail.ru, orcid.org/0000-0002-5339-6630

РЕФЕРАТ

Применение различных кормовых добавок в рационах для лактирующих коров позволяет сделать их более сбалансированными по питательным веществам и как следствие, оказывает положительное влияние на продуктивность животных стимулируя процессы пищеварения и обмена веществ. В статье представлены результаты изучения влияния хитиновых препаратов, а в частности, производных хитозана (сукцинат хитозана) на молочную продуктивность коров, состав и свойства молока в определенной природно-климатической, кормовой и экологической зоне. Испытания кормовой добавки проводились в племенном репродукторе по разведению голштинского скота Свердловской области. Была проведена оценка показателей молочной продуктивности и эффективности производства молока при применении сукцината хитозана разной молекулярной массы. В результате проведенных исследований установили, что от коров из опытных групп было получено больше молока, чем от их сверстниц из контрольной группы на 1018 и 1306 кг или на 11,62 и 12,97%. Разница по жиру составила 0,14 – 0,20% по жиру и 0,09 – 0,04% по белку в абсолютных цифрах. Таким образом, применение сукцината хитозана в кормлении дойных коров во второй половине лактации в количестве 0,2 мл /кг живой массы в виде 2,0% раствора в течение 5 суток в 2-х кратной повторности с перерывом 5 дней позволяет повысить эффективность производства молока.

Ключевые слова: коровы, голштинская порода, кормовая добавка, сукцинат хитозана, производственная проверка, продуктивность, эффективность.

Для цитирования: Горелик В.С., Ребезов М.Б., Горелик О.В., Кныш И.В. Применение хитиновых препаратов для повышения продуктивности коров. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:191-195. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.191>

THE USE OF CHITIN PREPARATIONS TO INCREASE COW PRODUCTIVITY

Valentin S. Gorelik¹, Maxim B. Rebezov², Olga V. Gorelik³, Irina V. Knysh^{4✉}

^{1, 2, 3}Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Agrarian University",
Yekaterinburg, Russian Federation

⁴St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russian Federation

¹applicant

²Doctor of Agriculture Sciences, prof., orcid.org/0000-0003-0857-5143

³Doctor of Agricultural Sciences Sci., prof., orcid.org/0000-0002-9546-2069

⁴Candidate vet. Sciences, Associate Professor, email: ikgau@mail.ru, orcid.org/0000-0002-5339-6630

ABSTRACT

The use of various feed additives in the diets for lactating cows makes them more nutritionally balanced and, as a result, has a positive effect on animal productivity by stimulating the processes of digestion and metabolism. The article presents the results of studying the effect of chitin preparations, and in particular, chitosan derivatives (chitosan succinate) on dairy productivity of cows, the composition and properties of milk in a certain climatic, fodder and ecological zone. The feed additive was tested in a breeding reproducer for breeding Holstein cattle in the Sverdlovsk region. An assessment of milk productivity and milk production efficiency was carried out when using chitosan succinate of different molecular weights. As a result of the conducted studies, it was found that cows from the experimental groups received more milk than their peers from the control group by 1018 and 1306 kg, or by 11.62 and 12.97%. The difference in fat was 0.14 – 0.20% in fat and 0.09 – 0.04% in protein in absolute terms. Thus, the use of chitosan succinate as a feed additive in the diets of dairy cows in the second half of lactation in an amount of 0.2 ml/ kg of live weight in the form of a 2.0% solution for 5 days in 2-fold repetition with a break of 5 days makes it possible to increase the efficiency of milk production by increasing milk productivity and its quality indicators.

Key words: cows, Holstein breed, feed additive, chitosan succinate, production inspection, productivity, efficiency.

For citation: Gorelik V.S., Rebezov M.B., Gorelik O.V., Knysh I.V. The use of chitin preparations to

ВВЕДЕНИЕ

Основная задача, стоящая перед работниками агропромышленного комплекса страны – обеспечение населения достаточным количеством продуктов питания. Интенсивное развитие молочного скотоводства, позволяет получать полноценные продукты, необходимые для людей любого возраста. Увеличение их производства молока имеет большое значение для обеспечения продовольственной безопасности страны. Основное количество молока (97%) получают от крупного рогатого скота. Для этого используют коров молочных пород с высоким генетическим потенциалом продуктивности [2, 3, 5-9]. Однако их разведение в определенных техногенных условиях промышленных регионов страны не позволяет полностью его использовать. Применение различных природных кормовых добавок, биологически активных веществ позволяет улучшить обмен веществ в организме животного и повысить продуктивность за счет очищения организма от токсинов [1, 4, 9-15].

В последние годы с этой целью начали использовать природные биологически активные вещества органического происхождения, такие как хитозан и его производные. Изучение вопросов о влиянии применения производных хитозана на продуктивность, состав и свойства молока, качество готовой продукции в определенной природно-климатической, кормовой и экологической зоне актуально и имеет практическое и теоретическое значение.

Цель исследований оценка молочной продуктивности коров и эффективности его производства при использовании хитиновых препаратов разной молекулярной массы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Производственная проверка кормовой добавки была проведена в условиях племенного репродуктора в Свердловской области на коровах голштинской породы. Было сформировано 3 группы животных по 60 голов в каждой. Первая группа коров служила контролем. Животным второй группы применяли высокомолекулярный сукцинат хитозана с молекулярной массой 487,0 кДа и степенью деацетилирования 75,3%. Коровы третьей группы получали сукцинат хитозана низкомолекулярного с молекулярной массой 38 кДа и степенью замещения 85%. Кормовую добавку в форме 2%-ного раствора животные получали с концентратами по 0,2 мл на 1 кг живой массы 2 раза в сутки в течение пяти дней. После пятидневного перерыва дачу повторяли. Молочную продуктивность (удой, качество молока) коров учитывали один раз в месяц по контрольным дойкам в течение всей лактации. Оценивали удой за всю лактацию и в период исследований. Содержание жира (массовую долю) определяли в средней пробе молока от каждой коровы один раз в месяц кислотным методом, содержание белка (массовой доли) – методом Кьельдаля. Рассчитывали коэффициент молочности, количество

молочного жира и белка. Оценка биологической эффективности коровы проводили в формуле, предложенной В.Н. Лазаренко (1990), биологической полноценности по формуле (О.В. Горелик, 1999).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований было установлено, что применение препаратов хитозана при кормлении коров привело к увеличению удоя. Данные о показателях молочной продуктивности высокопродуктивных коров голштинской породы племенного репродуктора представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что от коров из опытных групп молока было получено больше, чем от их сверстниц из контрольной группы на 1018 кг и 1306 кг или на 11,62% и 12,97%, соответственно по группам. Расчет среднесуточных удоев по лактации показал, что данная разница еще выше, что объясняется разницей в длительности лактации в той или иной группе.

Установлено, что применение сукцината хитозана разной молекулярной массы приводит к сокращению длительности лактации относительно оптимальных параметров технологического цикла производства молока (рисунок 1). Она сократилась на 18 и 28 дней соответственно по группам или на 19,2 и 29,8% при одновременном увеличении полученного за этот период молока на 308 и 346 кг или на 73,0 и 82,0%. Удлинение лактации приводит к снижению среднесуточного удоя на 5,4 кг; 4,1 кг и 3,4 кг, соответственно по группам или на 19,7; 13,7 и 11,1% при общем повышении удоя за лактацию на 5,1; 8,1 и 8,3% (рисунок 2). Снижение длительности лактационного периода оказало влияние и на среднесуточные удои, они в опытных группах были выше на 17,73% и 24,09%. Таким образом можно говорить о снижении эффективности производства молока при увеличении длительности лактации.

При проведении сравнительного анализа молочной продуктивности между животными используется усредненный показатель – удой за 305 дней лактации. Удой от коров опытных групп, был выше на 8,52% и 11,51% ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$, соответственно по опытным группам), по сравнению с коровами контрольной группы.

Разница по жиру, в молоке коров опытных групп, была выше чем контрольных и составила 0,14 – 0,20% и 0,09 – 0,04% по белку в абсолютных цифрах (массовой доле жира и массовой доле белка в молоке). Увеличение удоя и повышение содержания МДЖ и МДБ в молоке привело к повышению сопряженных показателей – количеству молочного жира и молочного белка, полученного с молоком за лактацию.

Рассматривая изменение показателей молочной и продуктивных качеств коров в сравнении между самими опытными группами, было установлено более значительное повышение удоя, сопровождающееся повышением и жира в молоке при применении низкомолекулярного сукцината хитозана. При применении высокомолекулярных соединений сукцинат хитозана (2 группа)

Таблица 1. Молочная продуктивность коров опытных групп в сравнении с контролем.
Table 1. Dairy productivity of cows of the experimental groups in comparison with the control.

Показатель	Группа			Разница к контролю, +, -	
	1	2	3	2 к 1	3 к 1
Удой за лактацию, кг	8763±98,36	9781±87,92*	10069±102,34**	1018	1306
Дней лактации, кг	398±12,4	378±10,7	369±9,3	-20	-29
Среднесуточный удой за лактацию, кг	22,0±0,45	25,9±0,63	27,3±0,67	3,9	5,3
МДЖ, %	3,78±0,03	3,92±0,04*	3,98±0,03**	0,14	0,20
МДБ, %	3,18±0,02	3,27±0,02**	3,22±0,02*	0,09	0,04
Количество молочного жира, кг	331±0,98	383±1,34**	401±2,41***	52	70
Количество молочного белка, кг	279±2,12	320±1,93**	324±1,12**	41	45
Удой за 305 дней лактации, кг	8341±76,12	9051±102,12*	9301±87,63**	710	960
Дней лактации, кг	304±2,9	302±5,3	303±3,2	-2,0	-1,0
Среднесуточный удой, кг	27,4±1,12	30,0±0,63*	30,7±0,73*	2,6	3,3
МДЖ, %	3,76±0,04	3,97±0,02**	4,01±0,03***	0,21	0,25
МДБ, %	3,17±0,03	3,24±0,01**	3,21±0,01**	0,07	0,04
Количество молочного жира, кг	314±2,34	359±1,96**	373±0,98**	45	59
Количество молочного белка, кг	264±0,87	293±1,37**	299±2,04**	29	35
Коэффициент молочности	1470±32,64	1646±64,46*	1698±53,12*	176	228
БЭК	187±0,70	214±0,33**	221±0,37***	27	34
КБП	132±0,21	149±0,18**	153±0,16***	17	21

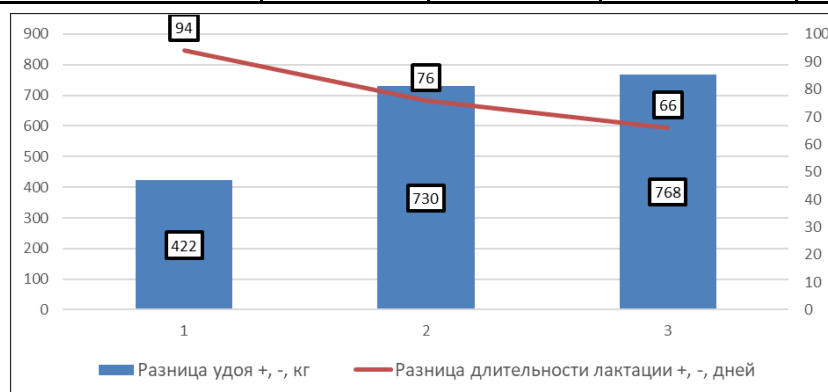


Рисунок 1. Разница по длительности лактации и удою у коров опытных групп.
Figure 1. The difference in lactation duration and milk yield in cows of the experimental groups.

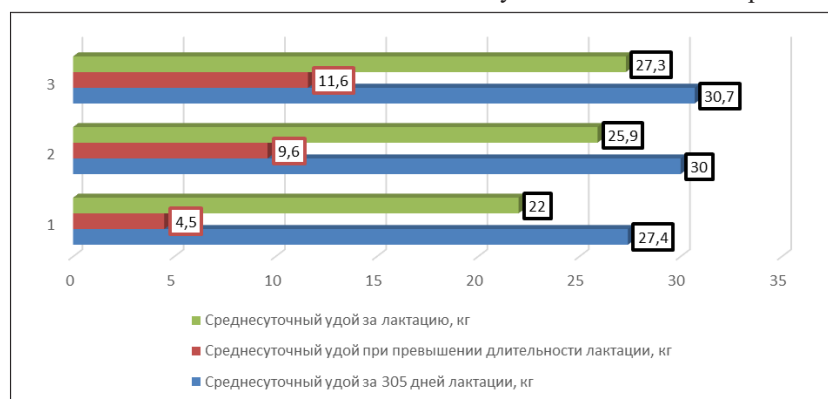


Рисунок 2. Среднесуточный удой коров по периодам лактации, кг
Figure 2. Average daily milk yield of cows by lactation period, kg

наблюдалось более значительное увеличение МДБ в молоке, чем у коров 3-ей группы при более низких показателях удоя и МДЖ в молоке, по сравнению с животными, получающими низкомолекулярный сукцинат хитозана.

В условиях рыночной экономики большое значение придается экономическим показателям производства молока и прежде всего эффективности. Расчет проводился за период лактации,

без учета непродуктивного периода – сухостоя. Себестоимость производства молока брали из финансовой документации в среднем по стаду и пересчитывали в соответствии с удоем коров в группах. Исходя из полученных результатов оценки эффективности производства молока при применении в кормлении коров сукцинат хитозана с разной молекулярной массой наблюдается повышение рентабельности производства молока

как за счет повышения продуктивности – удоя, так и качественных показателей молока. Применение сукцинат хитозана при производстве молока позволило повысить уровень рентабельности в сравнении с контрольной группой на 18,8 и 24,7%. Разница по уровню рентабельности между опытными группами составила 5,9% в пользу 3-ей группы, в которой использовался низкомолекулярный сукцинат хитозана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение хитиновых препаратов в качестве кормовой добавки приводит к более полно-

му проявлению генетического потенциала молочной продуктивности, повышая удой за лактацию на 1018 кг и 1306 кг или на 11,62% и 12,97% соответственно по группам и качественные показатели молока – МДЖ и МДБ в молоке коров опытных групп были выше, чем в молоке, полученном от коров контрольной группы. Разница по жиру составила 0,14 – 0,20% и по белку - 0,09 – 0,04% соответственно. Применение хитозана при производстве молока позволило повысить уровень рентабельности в сравнении с контрольной группой на 18,8 и 24,7%.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абдуллаев Ф.Т. и др. Роль хитозана и его производных в агропромышленном комплексе. монография. Москва: Интернаука. 2020. 132 с.
2. Догарева Н.Г., Лоретц О.Г., Ребезов М.Б. и др. Безотходные технологии в молочной промышленности. Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет. 2018. 274 с. ISBN 978-5-87203-417-9.
3. Гладкая О.К., Трусова М.М. Перспективы использования хитозана в ветеринарии и животноводстве. Зоологические чтения : сборник статей Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию Гродненского зоологического парка, Гродно, 20-22 марта 2019 г. / Учреждение образования "Гродненский государственный университет имени Янки Купалы". Гродно: ЮрСаПринт. 2019. С. 71-73.
4. Горелик О.В., Федосеева Н.А., Кныш И.В. Технология производства и качество сычужных сыров из молока коров разных пород. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019;57:86-92.
5. Камская В.Е. Хитозан: структура, свойства и использование. Научное обозрение. Биологические науки. 2016;6:36-42.
6. Кныш И.В., Сафронов С.Л. Значение модельных коров в селекции молочного скота. Матер. национ. науч. конф. проф.-препод. сос., науч. сотр. и асп. СПбГУВМ. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2023. С. 53-55.
7. Падерина Р.В., Верещагина Е.Н., Виноградова Н.Д. Характеристика высокопродуктивных коров в "СХПК им. Кирова" Кировской области. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018;51:134-139.
8. Падерина Р.В., Виноградова Н.Д. Хозяйственно-полезные и некоторые биологические особенности молочного скота черно-пестрой породы различного происхождения. Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научн. трудов по матер. междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург. Пушкин, 25–27 мая 2022 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. 2022. С. 133-136.
9. Попова О.С., Барышев В.А. Доклиническое исследование комплексных фитосорбентов на основе маклей и хитозана. Международный вестник ветеринарии. 2020;1: 52-57.
10. Сафронов С.Л. Научно-практическое обоснование увеличения производства продукции скота черно-пестрой породы : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Сафронов Сергей Леонидович. Москва. 2019. 304 с.
11. Строкова Н.Г., Подкорытова А.В. Современные способы переработки хитинсодержащего сырья. Труды ВНИРО. 2018;170:124-152.
12. Варламов В.П. и др. Хитин/хитозан и его производные: фундаментальные и прикладные аспекты. Успехи биологической химии. 2020;60:317-368.
13. Хоменко Р.М., Александров В.В., Сафронов С.Л. Влияние липосомальной кормовой добавки на обеспеченность организма коров витамином А и каротином. Международный вестник ветеринарии. 2023; 4:190-196.
14. Хоменко Р.М., Александров В.В., Кныш И.В. Влияние биологически активного комплекса липосомальных кормовых добавок на рост и сохранность молодняка крупного рогатого скота. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024;4:133-137.
15. Khaziakhmetov F.S., Safronov S.L., Knysh I.V. et al. Influence of the prebiotic feed additive "Vetokislina" the microflora of the feces and hematological parameters of calves of milk period. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd. 2021. P. 32012.

REFERENCES

1. Abdullaev F.T. et al. The role of chitosan and its derivatives in the agro-industrial complex. Monograph. Moscow: Internauka. 2020. 132 p. (in Russ)
2. Dogareva N.G., Loretts O.G., Rebezov M.B. et al. Waste-free technologies in the dairy industry. Yekaterinburg: Ural State Agrarian University. 2018. 274 p. ISBN 978-5-87203-417-9. (in Russ)
3. Gladkaya O.K., Trusova M.M. Prospects for the use of chitosan in veterinary medicine and animal husbandry. Zoological readings: collection of articles of the International scientific-practical. Conf. dedicated to the 90th anniversary of the Grodno Zoological Park, Grodno, March 20-22, 2019 / Educational Institution "Yanka Kupala Grodno State University". Grodno: YurSaPrint. 2019. pp. 71-73. (in Russ)
4. Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Knysh I.V. Production technology and quality of rennet cheeses from the milk of cows of different breeds. Bulletin of the Saint Petersburg State Agrarian University. 2019;57:86-92. (in Russ)
5. Kamskaya V.E. Chitosan: structure, properties, and use. Scientific review. Biological sciences. 2016;6:36-42.
6. Knysh I.V., Safronov S.L. The importance of model cows in dairy cattle breeding. Proc. nat. sci. conf. Lecturer, Research Fellow, and Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2023. pp. 53-55. (in Russ)
7. Paderina R.V., Vereshchagina E.N., Vinogradova N.D. Characteristics of Highly Producing Cows in the Kirov Agricultural Production Cooperative, Kirov Region. Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University. 2018;51:134-139. (in Russ)
8. Paderina R.V., Vinogradova N.D. Economically Useful and Some Biological Features of Black-and-White Dairy Cattle of Different Origins. Scientific Support for the Development of the AIC in the Context of Import Substitution: Collection of Scientific Papers on the Proceedings of the International Scientific and Practical Conf., St. Petersburg, Pushkin, May 25-27, 2022. Saint Petersburg: Saint Petersburg State Agrarian University. 2022. pp. 133-136. (in Russ)
9. Popova O.S., Baryshev V.A. Preclinical study of complex phytosorbents based on macleaya and chitosan. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2020; 1: 52-57. (in Russ)
10. Safronov S.L. Scientific and practical substantiation of increasing the production of Black-and-White cattle: specialty 06.02.10 "Private animal science, technology of livestock production": dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Safronov Sergey Leonidovich. Moscow. 2019. 304 p. (in Russ)
11. Strokova N.G., Podkorytova A.V. Modern methods of processing chitin-containing raw materials. Proceedings of VNIRO. 2018; 170: 124-152. (in Russ)
12. Varlamov V.P. et al. Chitin/chitosan and its derivatives: fundamental and applied aspects. Advances in Biological Chemistry. 2020; 60: 317-368. (in Russ)
13. Khomenko R.M., Aleksandrov V.V., Safronov S.L. Effect of a liposomal feed additive on the provision of cows with vitamin A and carotene. International Veterinary Bulletin. 2023; 4: 190-196. (in Russ)
14. Khomenko R.M., Aleksandrov V.V., Knysh I.V. Effect of a biologically active complex of liposomal feed additives on the growth and survival of young cattle. Normative-legal regulation in veterinary medicine. 2024; 4: 133-137. (in Russ)
15. Influence of the prebiotic feed additive "Vetokislina" the microflora of the feces and hematological parameters of calves of milk period / F. S. Khaziakhmetov, S. L. Safronov, I. V. Knysh [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 32012.

Поступила в редакцию / Received: 13.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 28.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**



АНАТОМИЯ КОСТЕЙ МОЗГОВОГО ЧЕРЕПА ВОЛКА (*CANIS LUPUS*)

Дарья Сергеевна Былинская¹, Виктор Александрович Хватов²✉

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0001-9997-5630

²канд. ветеринар. наук, доц., email: m.shchipakin@yandex.ru, orcid.org/0000-0001-5799-0816

РЕФЕРАТ

Череп животных одного семейства имеет схожие морфологические признаки, однако зачастую морфометрическая характеристика различается [2, 4, 7]. Наибольшее влияние на развитие костей черепа оказывает способ добычи и характер употребляемой пищи. Волк обыкновенный является одним из самых крупных представителей семейства Псовые (Canidae). Цель исследования – изучить особенности строения костей мозгового черепа волка обыкновенного, дать краниометрическую характеристику. Материалом для исследования послужили четыре головы волка обыкновенного, полученные из охотничьих хозяйств Ленинградской области. Исследования проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». При проведении исследования использовали метод классической краниометрии и метод компьютерной томографии. В ходе исследования были установлены видовые особенности морфологии костей мозгового черепа волка: затылочный гребень получает мощного развития, в латероventальной части чешуи располагается парное сосцевидное отверстие, мыщелковое отверстие большого диаметра, большое затылочное отверстие поперечно-овальной формы (индекс 60,77); между пластинками лобной кости располагается обширная лобная пазуха (*sinus frontalis*), разделенная перегородкой на две части; на базальной поверхности клиновидной кости располагаются овальное отверстие, каудальное отверстие крылового канала, круглое отверстие, ростральное отверстие крылового канала, глазничная щель и зрительное отверстие; решетчатое отверстие парное; в суставном аппарате височной кости значительного развития получает зазубренный отросток, ограничивающий суставную ямку каудально; костный барабанный пузырь овальной формы, с четко локализованными отверстиями и щелями. Проведенная краниометрия позволила классифицировать череп волка обыкновенного как мезоцефалический тип (ЧИ=52,19). Общая длина черепа значительно преобладает над его скуловой шириной (соотношение 1,92:1). При этом дорсальная длина мозгового отдела незначительно превышает длину лицевого отдела (в 1,10 раза), тогда как по базальной поверхности лицевой отдел, напротив, существенно длиннее мозгового (в 1,43 раза). Эти пропорции отражают адаптацию к хищному образу жизни.

Ключевые слова: череп, краниометрия, волк, черепной индекс, мозговой череп, кость.

Для цитирования: Былинская Д.С., Хватов В.А. Анатомия костей мозгового черепа волка (*Canis lupus*). Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:196-200. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.196>

ANATOMY OF THE BONES OF THE WOLF'S CEREBRAL SKULL (*CANIS LUPUS*)

Darya S. Bylinskaya¹, Viktor Al. Khvatov²✉

^{1,2}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹ Candidate of Veterinary Science, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0001-9997-5630

² Candidate of Veterinary Science, Assoc. Prof., email: m.shchipakin@yandex.ru, orcid.org/0000-0001-5799-0816

ABSTRACT

The skulls of animals of the same family have similar morphological features, but often the morphometric characteristics vary. The method of extraction and the nature of the food consumed have the greatest influence on the development of the skull bones. The common wolf is one of the largest representatives of the Canidae family. The purpose of the study is to study the structural features of the bones of the cerebral skull of the common wolf, to give a craniometric characteristic. The material for the study was four heads of the common wolf, obtained from hunting farms in the Leningrad region. The research was conducted at the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. Classical craniometry and computed tomography were used in the study. During the study, specific features of the morphology of the bones of the wolf's cerebral skull were established: the occipital crest receives a powerful development, in the lateroventral part of the scales there is a paired mastoid foramen, a condyle foramen of large diameter, a large occipital foramen of transverse oval shape (index 60.77); between the plates of the frontal bone there is an extensive frontal sinus (*sinus frontalis*), divided by a septum into two parts; on the basal surface of the sphenoid bone there is an oval foramen, a caudal foramen of the pterygoid canal, a round foramen, a rostral foramen of the pterygoid canal, an orbital fissure and an optic foramen; the latticed foramen is paired; in the articular apparatus of the temporal bone, the articular joint is significantly developed the process that bounds the articular fossa caudally; the bony tympanic vesicle is oval in shape, with clearly localized holes and crevices.

The performed craniometry made it possible to classify the skull of the common wolf as mesocephalic type (CHI=52.19). The total length of the skull significantly prevails over its zygomatic width (1.92:1 ratio). At the same time, the dorsal length of the cerebral region slightly exceeds the length of the facial region (1.10 times), while the basal surface of the facial region, on the contrary, is significantly longer than the cerebral region (1.43 times). These proportions reflect adaptation to a predatory lifestyle.

Key words: skull, craniometry, wolf, cranial index, brain skull, bone.

For citation: Bylinskaya D.S., Khvatov V.A. Anatomy of the wolf's cerebral skull (*Canis lupus*). Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:196-200. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.196>

ВВЕДЕНИЕ

Семейство Псовые (Canidae) насчитывает 12 родов, среди которых наибольшего распространения получили волки, лисицы, енотовидные собаки. Собака домашняя (*Canis lupus familiaris*), как вид животного, является представителем рода волков. Согласно современным представлениям происхождения собаки домашней, её прямым предком является волк [1, 2, 9].

Череп животных одного семейства имеет сходные морфологические признаки, однако зачастую морфометрическая характеристика различается [2, 4, 7]. Наибольшее влияние на развитие костей черепа оказывает способ добычи и характер употребляемой пищи. В морфологии черепа собак выделяют несколько морфотипов: долихоцефалический, мезоцефалический и брахицефалический [5, 7, 8]. В основу типизации положены данные о черепном индексе [10].

Волк обыкновенный является одним из самых крупных представителей своего семейства (высота в холке может достигать одного метра, а масса тела 75 килограмм). Ареал его обитания обширен и охватывает практически полностью Северное полушарие. Волки активные хищники, основу их рациона составляет мясо. В особенностях строения черепа волка выделяют мощное развитие челюстного аппарата, удлиненную форму черепа, широкие скуловые дуги.

Морфометрические исследования черепа имеют важное значение для определения видовой и породной принадлежности и могут быть применены при проведении биологических исследований. Кроме того, краниометрические индексы могут свидетельствовать о внутривидовой связи или изменчивости.

Цель исследования – изучить особенности строения костей мозгового черепа волка обыкновенного, дать краниометрическую характеристику.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили четыре головы волка обыкновенного, полученные из охотничьих хозяйств Ленинградской области. Исследования проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В ходе исследования получали костные препараты черепа по общепринятой методике. При проведении исследования использовали метод классической краниометрии и метод компьютерной томографии. Краниометрию проводили с использованием цифрового штангенциркуля (Stainless Hardened, 0,01), а так же в компьютерной программе RadiAnt.

При проведении краниометрии использовали

следующие параметры:

- ♦ общая длина черепа (ОДЧ) – от роstralной точки резцовой кости до каудальной точки затылочного гребня;

- ♦ длина основания черепа (ДОЧ) – от роstralной точки резцовой кости до каудальной точки большого затылочного отверстия;

- ♦ базальная длина мозгового отдела (БДМ) – от каудальной точки большого затылочного отверстия до роstralной точки пресфеноида;

- ♦ дорсальная длина мозгового отдела (ДДМ) – от роstralной точки лобных костей до каудальной точки затылочного гребня;

- ♦ дорсальная длина лицевого отдела (ДДЛ) – от роstralной точки резцовой кости до роstralной точки лобных костей;

- ♦ базальная длина лицевого отдела (БДЛ) – от роstralной точки пресфеноида до роstralной точки резцовой кости;

- ♦ скуловая ширина (СШ) – между самыми латеральными точками скуловых дуг;

- ♦ ширина мозгового отдела (ШМ) – между самыми латеральными точками теменных костей;

- ♦ высота мозгового отдела (ВМ) – от самой дорсальной точки свода черепа до вентральной точки яремного отростка;

- ♦ высота большого затылочного отверстия (ВЗО) – измеренная по вертикали;

- ♦ ширина большого затылочного отверстия (ШЗО) – измеренная по горизонтали.

Для использования полученных данных в дальнейших сравнительных краниометрических исследованиях дополнительно определены черепные индексы:

- ♦ Черепной индекс – $(СШ / ОДЧ) * 100$

- ♦ Отношение длины и ширины черепа – $ОДЧ / СШ$

- ♦ Индекс мозгового отдела – $(ШМ / ДДМ) * 100$

- ♦ Индекс большого затылочного отверстия – $(ВЗО / ШЗО) * 100$

При анализе полученных морфометрических значений были рассчитаны описательные статистические данные (среднее значение, стандартное отклонение) [3].

При указании анатомических терминов использовали международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе проведенного исследования были изучены строение костей черепа, имеющих наиболее выраженные отличия.

Затылочная кость (*os occipitale*) – формирует каудальную и вентральную стенки мозгового отдела черепа. Чешуя (*squama occipitalis*) тре-

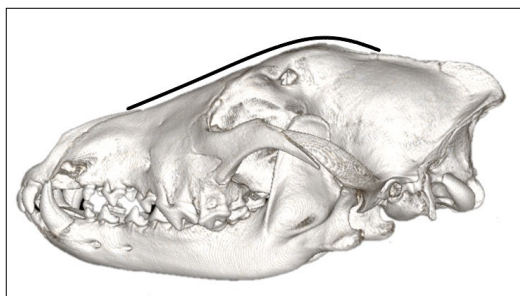


Рисунок 1. Череп волка. Компьютерная томограмма, 3D модель. Линией обозначен свод черепа.

Figure 1. Wolf skull. CT scan, 3D model. The cranial vault is indicated by the line.

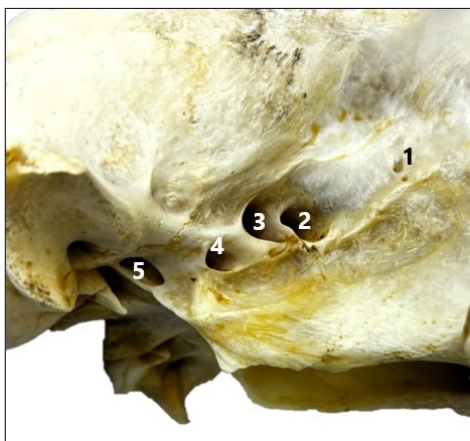


Рисунок 3. Череп волка. Базальная поверхность: 1 – решетчатое отверстие; 2 – зрительное отверстие; 3 – глазничная щель; 4 – ростральное отверстие крылового канала; 5 – каудальное отверстие крылового канала.

Figure 3. Wolf skull. Basal surface: 1 – ethmoidal opening; 2 – optic opening; 3 – orbital fissure; 4 – rostral opening of the pterygoid canal; 5 – caudal opening of the pterygoid canal.

угольной формы, в её латероventральной части располагается парное сосцевидное отверстие овальной формы. Каудальная поверхность черепа отделена от дорсальной пластинчатым затылочным гребнем (*crista occipitalis*), который достигает максимальной высоты в дорсальной части, а латерально, над отверстием наружного слухового прохода (*porus meatus acusticus externus*) переходит в отростки. Наружный затылочный гребень слабо различим. Мышелки затылочной кости вытянуто-овальной формы, их максимальная длина составляет $2,42 \pm 0,17$ см. Подъязычное отверстие (*foramen hypoglossi*) располагается рострально от вентральной мышелковой ямки, в поперечной плоскости, проведенной касательно яремных отростков. Медиально от мышелков располагается крупное (диаметром $0,54 \pm 0,01$ см) мышелковое отверстие (*foramen condylaris*). Большое затылочное отверстие (*foramen magnum*) поперечной овальной формы, его ширина в 1,65 раза превышает значение высоты, а индекс большого затылочного отверстия равняется 60,77.

Большую часть свода мозгового черепа формирует теменная кость (*os parietale*). Наружный сагиттальный гребень ярко выражен и на уровне

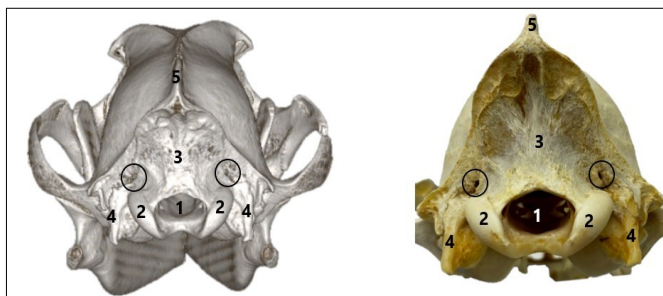


Рисунок 2. Затылочная кость волка: 1 – большое затылочное отверстие; 2-мышелки; 3- чешуя; 4- яремные отростки; 5- наружный сагиттальный гребень; овалом обозначены сосцевидные отверстия.

Figure 2. Occipital bone of the wolf: 1- foramen magnum; 2- condyles; 3 – scales; 4 – jugular processes; 5 – external sagittal crest; the mammillary openings are indicated by an oval.

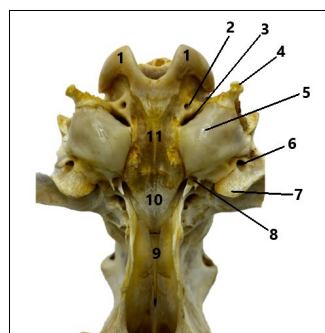


Рисунок 4. Череп волка. Базальная поверхность: 1 – мышелки затылочной кости; 2 – подъязычное отверстие; 3 – барабанно-затылочная щель; 4 – яремный отросток; 5 – барабанный пузырь; 6 – засуставное отверстие; 7 – засуставный отросток; 8 – отверстие трубного канала; 9 – пресфеноид; 10 – базисфеноид; 11 – тело затылочной кости.

Figure 4. Wolf skull. Basal surface: 1 – condyles of the occipital bone; 2 – hypoglossal foramen; 3 – tympanic-occipital fissure; 4 – jugular process; 5 – tympanic bulla; 6 – postarticular foramen; 7 – postarticular process; 8 – opening of the tubal canal; 9 – presphenoid; 10 – basisphenoid; 11 – body of the occipital bone.

венечного шва раздваивается на лобные гребни. Последние проходят ростролатерально, сливаясь с орбитальным отростком лобной кости. Глазничная поверхность (*facies orbitalis*) лобной кости формирует медиальную стенку орбиты, а на границе с клиновидной костью несет два решетчатых отверстия (*foramen ethmoidale*).

Рострально от лобной кости (*os frontalis*) отходит длинный и тонкий носовой отросток (*processus nasalis*), который латеральным краем граничит с верхней челюстью, а медиальным с носовыми костями. При изучении компьютерных томограмм отчетливо различимо, что между пластинками лобной кости располагается обширная лобная пазуха (*sinus frontalis*), разделенная перегородкой на две части. Соотношение максимальных значений морфометрических параметров длина: ширина: высота лобной пазухи имеет следующий вид: 3,51:1,93:1.

Рассматривая базальную поверхность черепа, следует отметить расположение отверстий кли-

Таблица 1. Морфометрические параметры черепа волка (*Canis lupus*).
Table 1. Morphometric parameters of the wolf skull (*Canis lupus*).

Параметр	Среднее значение, см	Стандартное отклонение, см
Общая длина черепа (ОДЧ)	24,41	0,59
Длина основания черепа (ДОЧ)	21,13	0,37
Базальная длина мозгового отдела (БДМ)	8,68	0,32
Дорсальная длина мозгового отдела (ДДМ)	12,76	0,41
Дорсальная длина лицевого отдела (ДДЛ)	11,65	0,34
Базальная длина лицевого отдела (БДЛ)	12,45	0,62
Скуловая ширина (СПШ)	12,74	0,51
Ширина мозгового отдела (ШМ)	6,29	0,26
Высота мозгового отдела (ВМ)	6,89	0,35
Высота большого затылочного отверстия (ВЗО)	1,27	0,09
Ширина большого затылочного отверстия (ШЗО)	2,09	0,14
Черепной индекс	52,19	-
Отношение длины и ширины черепа	1,92	-
Индекс мозгового отдела	49,29	-
Индекс большого затылочного отверстия	60,77	-

новидной кости (*os sphenoidale*). Самым каудальным является овальное отверстие (*foramen ovale*) – оно располагается на $0,69 \pm 0,04$ см роstralнее барабанного пузыря. Впереди овального отверстия располагается каудальное отверстие крылового канала (*canalis alaris*), длина которого составляет $0,72 \pm 0,03$ см. Внутри канала располагается круглое отверстие (*foramen rotundum*), обеспечивающее связь с черепной полостью. Ро-стродорсально от роstrального отверстия крылового канала располагается глазничная щель (*fissura orbitalis*), горизонтальный диаметр которой составляет $0,78 \pm 0,04$ см. Еще роstrальнее располагается зрительное отверстие (*foramen opticum*), горизонтальный диаметр которого составляет $0,56 \pm 0,02$ см.

Большую часть латеральной стенки мозгового черепа формирует височная кость (*os temporale*). Её чешуя срастается с теменной и затылочной костями, а также с височным крылом клиновидной кости. Скуловой отросток (*processus zygomaticus*) на вентральной поверхности несет суставной аппарат, представленный плоской суставной ямкой, служащей для прикрепления мышечка нижней челюсти. Засуставной отросток (*processus retroarticularis*), ограничивающий суставную ямку каудально, высотой до 1,5 см, несколько загнут вентрокраниально.

Барабанный пузырь (*bulla tympanica*) овальной формы, располагается на базальной поверхности черепа в пространстве между засуставным и яремным отростками. Максимальная длина костного пузыря достигает значения $25,19 \pm 1,02$ мм, а ширина – $20,24 \pm 0,97$ мм. На латеральной поверхности барабанного пузыря располагается отверстие наружного слухового прохода (*porus meatus acusticus externus*), диаметром $7,42 \pm 0,24$ мм. Отходящий от роstrальной части барабанного пузыря мышечный отросток отделяет отверстие трубного канала (*foramen canalis tubularis*), с каудальной стороны пузырь и затылочную кость отделяет обширная барабанно-затылочная щель (*fissura tympanooccipitalis*).

Морфометрические данные, полученные в результате краниометрии представлены в таблице 1.

Анализируя полученные морфометрические данные можно отметить, что общая длина черепа превосходит в абсолютном выражении длину основания черепа в 1,16 раза. Такая же тенденция отмечается и сравнении значений дорсальной длины мозгового и лицевого отделов черепа: ДДМ в 1,10 раза превышает значение ДДЛ. Однако, следует отметить обратную картину при сравнении значений базальной длины – базальная длина лицевого отдела в 1,43 раза превосходит аналогичный параметр мозгового отдела.

Значение черепного индекса находится в коррелятивной связи с параметрами скуловой ширины и общей длины черепа. Черепной индекс у исследуемых черепов составляет 52,19, что входит в диапазон значений индекса черепа, относящегося к мезоцефалическому типу [7, 10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования были установлены видовые особенности морфологии костей мозгового черепа волка: затылочный гребень получает мощного развития, в латероventальной части чешуи располагается парное сосцевидное отверстие, мышечковое отверстие большого диаметра, большое затылочное отверстие поперечно-овальной формы (индекс 60,77); между пластинками лобной кости располагается обширная лобная пазуха (*sinus frontalis*), разделенная перегородкой на две части; на базальной поверхности клиновидной кости располагаются овальное отверстие, каудальное отверстие крылового канала, круглое отверстие, роstrальное отверстие крылового канала, глазничная щель и зрительное отверстие; решетчатое отверстие парное; в суставном аппарате височной кости значительного развития получает засуставной отросток, ограничивающий суставную ямку каудально; костный барабанный пузырь овальной формы, с четко локализованными отверстиями и щелями.

Проведенная краниометрия позволила классифицировать череп волка обыкновенного как мезоцефалический тип (ЧИ=52,19). Общая длина черепа значительно преобладает над его скуловой шириной (соотношение 1,92:1). При этом дорсальная длина мозгового отдела незначитель-

но превышает длину лицевого отдела (в 1,10 раза), тогда как по базальной поверхности лицевой отдел, напротив, существенно длиннее мозгового (в 1,43 раза). Эти пропорции отражают адаптацию к хищному образу жизни.

Полученные в ходе исследования данные могут

быть использованы при проведении сравнительного анализа черепов представителей семейства Псовые (Canidae), для установления видовой принадлежности и дальнейших исследованиях внутривидовой изменчивости и филогенетических связей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зеленовский Н.В., Племяшов К.В., Щипакин М.В., Зеленовский К.Н. Анатомия собаки. Санкт-Петербург: Информационно-консалтинговый центр. 2015. 267 с.
2. Васильев Д.В., Зеленовский Н.В. Кости основания черепа рыси евразийской. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015;221(1): 48-52.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. [Текст]: пер. с англ./ С. Гланц. М.: Практика. 1999. 459 с.
4. Доценко О.С., Ахматеева Л.Р., Ганиева Р.Ф. Сравнительная характеристика черепа собаки и волка. Международный студенческий научный вестник. 2015;2-2: 230.
5. Зеленовский Н.В., Щипакин М.В., Зеленовский К.Н. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных: Учебник для СПО. Санкт-Петербург: Издательство "Лань". 2022. 448 с.
6. Зеленовский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. Nomina Anatomica Veterinaria. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература. Санкт-Петербург: Издательство "Лань". 2013. 400 с.
7. Иванов Н.С., Шевченко Б.П. Морфотипы черепа собак. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006;3(11):171-173.
8. Поплавская К.Д. Морфометрия черепа собак разных пород. Студенты - науке и практике АПК: материалы 104-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 23 мая 2019 года / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". 2019. С. 183-184.
9. Тяглова И.Ю., Ситдииков Р.И., Муллакаев О.Т. Анатомия собаки. Казань: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). 2021. 72 с.
10. Evans H.E., de Lahunta A. Millers anatomy of the dog. - 4-е изд. St. Louis, Missouri: ELSEVIER. 2013. 850 с.

REFERENCES

1. Zelenevsky N.V., Plemyashov K.V., Shchipakin M.V., Zelenevsky K.N. Anatomy of the dog. Saint Petersburg: Information and Consulting Center. 2015. 267 p. (in Russ)
2. Vasiliev D.V., Zelenevsky N.V. Bones of the skull base of the Eurasian lynx. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2015;221(1): 48-52. (in Russ)
3. Glanz S. Medical and biological statistics. [Text]: trans. from English / S. Glanz. Moscow: Praktika. 1999. 459 p. (in Russ)
4. Dotsenko O.S., Akhmadeeva L.R., Ganieva R.F. Comparative characteristics of the skull of a dog and a wolf. International Student Scientific Bulletin. 2015;2-2: 230. (in Russ)
5. Zelenevsky N.V., Shchipakin M.V., Zelenevsky K.N. Anatomy and Physiology of Farm Animals: Textbook for Secondary Vocational Education. Saint Petersburg: Lan Publishing House. 2022. 448 p. (in Russ)
6. Zelenevsky N.V. International Veterinary Anatomical Nomenclature in Latin and Russian. Nomina Anatomica Veterinaria. (fifth edition): Textbooks for Universities. Specialized Literature. Saint Petersburg: Lan Publishing House. 2013. 400 p. (in Russ)
7. Ivanov N.S., Shevchenko B.P. Canine Skull Morphotypes. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2006;3(11):171-173. (in Russ)
8. Poplavskaya K.D. Skull morphometry of dogs of different breeds. Students for the science and practice of the agro-industrial complex: Proceedings of the 104th International Scientific and Practical Conference of Students and Master's Students, Vitebsk, May 23, 2019 / Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. Vitebsk: Educational Institution "Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine". 2019. pp. 183-184. (in Russ)
9. Tyaglova I.Yu., Sitdikov R.I., Mullakaev O.T. Anatomy of the dog. Kazan: Bauman Moscow State Technical University (National Research University). 2021. 72 p. (in Russ)
10. Evans H.E., de Lahunta A. Miller's anatomy of the dog. - 4th ed. St. Louis, Missouri: ELSEVIER. 2013. 850 p.

Поступила в редакцию / Received: 29.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 19.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ВЛИЯНИЕ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОГО ИНСУЛИНА НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС С ПАТОЛОГИЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Дмитрий Иванович Гильди́ков^{1✉}

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии
– МВА имени К. И. Скрябина, Российская Федерация

¹канд. ветеринар. наук, доц., email: gildikovdmiv@mail.ru, orcid.org/0000-0002-9947-5086

РЕФЕРАТ

Целью исследования являлось определение реактивности у крыс с аллоксановым диабетом и инсулинотерапией генно-инженерным инсулином ВИНСУВЕТ МИКС ANIMALPEN 30/70 (ВМА 30/70). В работе показано, что у крыс линии Wistar с аллоксановым диабетом и заместительной инсулинотерапией ВМА 30/70 в дозе 0,5 МЕ/кг массы тела, дважды в сутки, достоверно возрастает выживаемость животных с 58,57 до 85,0 %, восстанавливается масса тела, что подтверждает его эффективность в коррекции энергетического дисбаланса. На фоне применения испытуемого инсулина зафиксирована компенсация углеводного обмена, о чем свидетельствуют стабильные показатели глюкозы, лактата и фруктозамина в крови на протяжении 90-дневного наблюдения. Установлена взаимосвязь между компенсацией гипергликемии и восстановлением поведенческой активности, выявлен иммуномодулирующий эффект инсулина ВМА 30/70, проявляющийся двухфазной динамикой цитокинового профиля: с 14 по 28 сутки эксперимента наблюдается активация противовоспалительного цитокина ИЛ-4, а с 60 по 90 сутки – стабилизация цитокинового баланса. Доказана корреляция между цитокиновым статусом и поведенческими реакциями, что подтверждает участие воспалительных процессов в патогенезе диабетических осложнений.

Ключевые слова: крысы, аллоксан, гипергликемия, цитокины, локомоторная активность, инсулин ВИНСУВЕТ МИКС ANIMALPEN 30/70, заместительная терапия, коррекция.

Для цитирования: Гильди́ков Д. И. Влияние генно-инженерного инсулина на метаболические и молекулярные механизмы регуляции поведения крыс с патологией поджелудочной железы. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:201-207. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.201>

THE EFFECT OF GENETICALLY ENGINEERED INSULIN ON THE METABOLIC AND MOLECULAR MECHANISMS OF REGULATION OF BEHAVIOR IN RATS WITH PANCREATIC PATHOLOGY

Dmitry Iv. Gildikov^{1✉}

¹Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Skryabin,
Russian Federation

¹Candidate of Veterinary Medicine, Assoc. Prof., email: gildikovdmiv@mail.ru, orcid.org/0000-0002-9947-5086

ABSTRACT

The aim of the study was to determine reactivity in rats with alloxan diabetes and insulin therapy with genetically engineered insulin VINSUVET MIX ANIMALPEN 30/70 (BMA 30/70). The work showed that in Wistar rats with alloxan diabetes and BMA 30/70 insulin replacement therapy at a dose of 0.5 IU/kg of body weight, twice a day, the survival rate of animals significantly increases from 58.57 to 85.0%, body weight is restored, which confirms its effectiveness in correcting energy imbalance. Against the background of the use of the tested insulin, compensation of carbohydrate metabolism was recorded, as evidenced by stable blood glucose, lactate and fructosamine levels during the 90-day follow-up. The relationship between compensation of hyperglycemia and restoration of behavioral activity was established, the immunomodulatory effect of insulin BMA 30/70 was revealed, manifested by two-phase dynamics of the cytokine profile: activation of the anti-inflammatory cytokine IL-4 was observed from the 14th to the 28th day of the experiment, and stabilization of the cytokine balance was observed from the 60th to the 90th day. A correlation between cytokine status and behavioral reactions has been proven, which confirms the involvement of inflammatory processes in the pathogenesis of diabetic complications.

Key words: rats, alloxan, hyperglycemia, cytokines, locomotor activity, insulin VINSUVET MIX ANIMALPEN 30/70, substitution therapy, correction.

For citation: Gildikov D.I. The effect of genetically engineered insulin on the metabolic and molecular mechanisms of regulation of behavior in rats with pancreatic pathology. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:201-207. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.201>

ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет остается одной из актуальных проблем современной ветеринарной эндокринологии, связанной с нарушением функции β -клеток поджелудочной железы и хронической гипергликемией [2, 3, 6, 8]. Экспериментальное моделирование сахарного диабета у животных, позволяющее изучать его патогенез с учётом видовой особенности и оценивать эффективность коррекции метаболических нарушений [5, 23]. Внутривентрикулярное введение раствора аллоксана крысам за счёт гиперпродукции свободных радикалов, инициирует повреждение β -клеток панкреатических островков и дефицит инсулина в крови, гипергликемию и нарушение всех видов обмена [20], что делает его классической химической моделью для изучения диабетических осложнений [3, 7].

С современных позиций одним из ключевых аспектов патогенеза диабета является взаимосвязь между метаболическими нарушениями и иммунной активацией, что приводит к изменению ответной реакции организма животных больных сахарным диабетом на действие экзогенных или эндогенных факторов. Повышение уровня провоспалительных цитокинов (ФНО- α , ИЛ-1 β) при диабете способствует развитию у больных окислительного стресса и морфофункциональных изменений нейронов, что проявляется разнообразными расстройствами, в том числе и локомоторной активности [1, 11, 14, 21]. На территории Российской Федерации был создан ветеринарный генно-инженерный инсулин Винсувет Микс ANIMALPEN 30/70 (ВМА 30/70), обладающий двухфазным эффектом инсулинов - быстрым и пролонгированным действием, что позволяет стабилизировать гликемический контроль [4]. Однако его влияние на иммунный статус и реактивность крыс больных сахарным диабетом не изучено. В связи с этим поднят вопрос о влиянии инсулина ВМА 30/70 на реактивность животных.

Целью исследования являлось определение реактивности у крыс с аллоксановым диабетом и заместительной терапией генно-инженерным инсулином ВИНСУВЕТ МИКС ANIMALPEN 30/70.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были клинически здоровые половозрелые самцы крыс линии Wistar (n=300) массой тела 207...211 г. Все манипуляции с животными были проведены в соответствии с регламентирующими стандартами: Закон РФ от 14.05.1993 N 4979-1 (ред. от 02.08.2019) "О ветеринарии"; European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123). Strasbourg, 1986 г.; Директива 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 г. по охране животных, используемых в научных целях.

На кафедре общей патологии имени В. М. Коропова животные были разделены на 3-и группы: контрольная группа – клинические здоровые крысы (n=20), а остальные животные (n=280) были опытными, им внутривентрикулярно (в/б) вводили 5% раствор аллоксана в дозе 150 мг/ кг жи-

вой массы тела, дважды с интервалом в 24 ч. В эксперимент включали крыс со стойкой гипергликемией натошак и глюкозурией. Крысы опытной группы «Аллоксан» (n=140) на протяжении эксперимента подкожно получали эквивалентное количество 0,9 % раствора хлорида натрия; крысам опытной группы «Аллоксан + инсулин ВМА 30/70» (n=140) утром и вечером, в течение 90 суток подкожно вводили генно-инженерный инсулин ВИНСУВЕТ МИКС ANIMALPEN 30/70 (ВМА 30/70) в дозе 0,5 МЕ/ кг массы тела.

На протяжении 90 суток за опытными особями группы «Аллоксан» и «Аллоксан + инсулин ВМА 30/70» вели ежедневное наблюдение, оценивали их общее состояние. У животных до начала опыта, далее, через 1, 14, 28, 60 и на 90-е сутки определяли массу тела, изучали физиологические показатели – горизонтальную и вертикальную локомоторную активность посредством метода "Открытое поле" и базового пакета программ для планирования и оптимизации эксперимента, регистрации поведения и анализа результатов «RealTimer» (ООО «НПК Открытая Наука», Россия). В обозначенные сутки эксперимента у крыс проводили отбор проб крови для биохимического анализа при одномоментном декапитировании. В сыворотке крови определяли содержание фруктозамина колориметрическим методом на биохимическом анализаторе «MIURA-300» (Италия), лактат – фотометрическим методом на портативном биохимическом экспресс-анализаторе «Accutrend Plus» (Roche Diagnostics GmbH, Германия), глюкозу фотометрическим методом посредством системы контроля уровня глюкозы в крови «Dicont» (OK Biotech Co., Ltd., Тайвань), инсулин – иммуноферментным методом на автоматическом микропланшетном фотометре «Реал Р» (АО «Вектор-Бест-Балтика», Россия), цитокины (ФНО- α , ИЛ-1 β , ИЛ-4) методом твердофазного иммуноферментного анализа посредством набора реагентов АО «Вектор-Бест» (Россия).

Полученные данные подвергали статистическому анализу с использованием программы «STATPLUS», AnalystSoft Inc., версия 2009 и компьютерного приложения «Microsoft Office Excel». Результаты считали достоверными при следующих уровнях значимости в t-критерии Резюлента: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В работе установлено, что в группе крыс с аллоксановым диабетом погибло 37 особей, выживаемость составила 58,57%, тогда как на фоне инсулинотерапии ВМА 30/70 погибло 21 крыса, выживаемость среди особей данной группы составила - 85,0 %. В результате снижения приема корма, полидипсии и полиурии у крыс в группе «Аллоксан» на 28-е сутки эксперимента зафиксировано снижение массы тела в 1,21 раза ($p \leq 0,01$) (табл. 1). В последующем, на протяжении всего исследования у крыс без инсулинотерапии наблюдалась достоверная разница массы тела. У крыс с аллоксановым диабетом подкожное введение инсулина ВМА 30/70 способствовало достоверному восстановлению прироста массы

Таблица 1. Масса тела крыс при экспериментальной блокаде β -клеток поджелудочной железы у крыс.
Table 1. Body weight of rats during experimental blockade of pancreatic beta cells in rats.

Группа животных	Время эксперимента, сутки				
	1	14	28	60	90
Контрольная группа	208,26 $\pm$ 5,26	239,37 $\pm$ 7,41	272,55 $\pm$ 8,03	305,26 $\pm$ 8,51	339,58 $\pm$ 10,26
Аллоксан	211,58 $\pm$ 7,29	218,81 $\pm$ 9,16	225,32 $\pm$ 11,24 **	228,05 $\pm$ 14,18 ***	243,64 $\pm$ 15,97 ***
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	207,65 $\pm$ 7,44	231,29 $\pm$ 7,53	260,73 $\pm$ 8,56 +	292,13 $\pm$ 9,05 ++	314,42 $\pm$ 9,35 ++

Примечание: ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ – сравнение с контрольной группой крыс в исследуемые сутки эксперимента; + $p \leq 0,05$; ++ $p \leq 0,01$ – сравнение с группой «Аллоксан» в исследуемые сутки эксперимента.

Таблица 2. Поведенческие реакции у крыс с экспериментальной патологией β -клеток поджелудочной железы.
Table 2. Behavioral reactions in rats with experimental pathology of pancreatic beta cells.

Группа животных	Время эксперимента, сутки				
	1	14	28	60	90
Количество пересечённых квадратов					
Контроль	157,41 $\pm$ 19,35	141,1 $\pm$ 16,33	153,05 $\pm$ 21,41	149,35 $\pm$ 12,64	138,72 $\pm$ 19,22
Аллоксан	104,38 $\pm$ 14,51*	117,02 $\pm$ 17,49	95,38 $\pm$ 16,11*	88,61 $\pm$ 13,82**	52,16 $\pm$ 15,19**
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	119,65 $\pm$ 21,72	136,25 $\pm$ 18,61	147,64 $\pm$ 18,55+	141,43 $\pm$ 15,01+	129,26 $\pm$ 19,44++
Количество (n) и продолжительность вертикальных стоек (сек)					
Контроль	29,53 $\pm$ 5,8 110,88 $\pm$ 10,7	34,71 $\pm$ 7,2 124,53 $\pm$ 14,6	41,38 $\pm$ 4,8 142,39 $\pm$ 10,4	32,76 $\pm$ 8,4 138,63 $\pm$ 11,7	29,26 $\pm$ 5,8 110,92 $\pm$ 10,7
Аллоксан	19,26 $\pm$ 4,45 36,22 $\pm$ 5,73***	25,16 $\pm$ 5,28 75,81 $\pm$ 4,65**	23,53 $\pm$ 5,17* 59,46 $\pm$ 6,14***	18,29 $\pm$ 4,26 44,15 $\pm$ 7,25***	14,68 $\pm$ 2,11* 30,07 $\pm$ 3,19***
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	18,57 $\pm$ 7,11 53,26 $\pm$ 10,75**	33,42 $\pm$ 7,16 113,8 $\pm$ 9,15++	36,59 $\pm$ 8,31 125,42 $\pm$ 6,92+++	32,61 $\pm$ 6,27 119,37 $\pm$ 10,77+++	31,28 $\pm$ 4,64 115,04 $\pm$ 6,93+++
Количество (n) и продолжительность аутогрумнга (сек)					
Контроль	22,02 $\pm$ 1,75 570,58 $\pm$ 56,2	39,17 $\pm$ 4,88 527,19 $\pm$ 49,25	34,67 $\pm$ 3,28 410,36 $\pm$ 54,7	25,71 $\pm$ 3,28 434,15 $\pm$ 38,77	23,47 $\pm$ 2,73 483,61 $\pm$ 59,1
Аллоксан	17,26 $\pm$ 2,46 218,72 $\pm$ 39,27 ***	27,15 $\pm$ 3,18 272,46 $\pm$ 46,15 **	26,37 $\pm$ 2,91 196,61 $\pm$ 38,43 **	17,08 $\pm$ 1,24* 106,54 $\pm$ 23,7 ***	15,73 $\pm$ 1,66* 67,26 $\pm$ 42,72 ***
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	19,38 $\pm$ 5,91 308,16 $\pm$ 43,28 **	34,62 $\pm$ 4,05 402,89 $\pm$ 49,84	32,65 $\pm$ 2,35 396,72 $\pm$ 41,35 ++	30,18 $\pm$ 3,2++ 385,81 $\pm$ 28,64 +++	29,32 $\pm$ 4,51+ 402,51 $\pm$ 51,62 +++

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ – сравнение с контрольной группой крыс в исследуемые сутки эксперимента; + $p \leq 0,05$; ++ $p \leq 0,01$; +++ $p \leq 0,001$ – сравнение с группой «Аллоксан» в исследуемые сутки эксперимента.

тела: на 90-е сутки эксперимента разница с особями группы «Аллоксан» составляла в 1,29 раза ($p \leq 0,01$).

У крыс в условиях некомпенсированной гипергликемии и гиперлактатациемии достоверно изменялись поведенческие реакции (табл. 2): на 90-е сутки эксперимента количество пересечённых ими квадратов снижалось в 2,66 раза ($p \leq 0,01$), по сравнению с особями контрольной группы, а продолжительность вертикальных стоек была меньше в 3,69 раза ($p \leq 0,001$). Терапия инсулином ВМА 30/70 достоверно улучшала у крыс локомоторную активность: количество пересечённых квадратов возрастало до 129,26 $\pm$ 19,44 ($p \leq 0,01$), продолжительность вертикальных стоек до 115,04 $\pm$ 6,93 с ($p \leq 0,001$).

Анализ показателей углеводного обмена показал (табл. 3), что по сравнению с особями контрольной группы, концентрации глюкозы и лактата в крови у крыс в группе «Аллоксан» были достоверно больше в 5,04 и 2,15 раза, соответственно. На фоне заместительной терапии инсулином ВМА 30/70 концентрация глюкозы дости-

гала значения - 11,22 $\pm$ 3,76 ммоль/л ($p \leq 0,01$), а лактата - 1,86 $\pm$ 0,22 ммоль/л ($p \leq 0,001$). Идентичная тенденция была зафиксирована и в отношении концентрации в крови гликозилированного альбумина: на 90-е сутки эксперимента концентрация фруктозамина у крыс, получавших ежедневно подкожно инсулин ВМА 30/70 была меньше в 1,71 раза.

У крыс в условиях некомпенсированной гипергликемии концентрация ФНО- α и ИЛ-1 β были достоверно больше в 3,0 и 1,28 раза, соответственно (табл. 4). На 28-е сутки инсулинотерапии у крыс с аллоксановым диабетом наблюдалось достоверное снижение концентрации ФНО- α ($p \leq 0,05$). Выявлена достоверная зависимость между концентрацией ФНО- α в крови и продолжительностью вертикальных стоек у крыс в тесте «Открытое поле»: на фоне возрастания в крови концентрации цитокина снижалась продолжительность вертикальных стоек. На 90-е сутки эксперимента зафиксировано снижение концентрации ФНО- α до 0,35 $\pm$ 0,17 пг/мл и ИЛ-1 β до 4,11 $\pm$ 0,45

Таблица 3. Изменение показателей углеводного обмена у крыс с аллоксановым диабетом и лечением инсулином ВМА 30/70.

Table 3. Changes in carbohydrate metabolism in rats with alloxan diabetes and treatment with BMA 30/70 insulin.

Группа животных	Время эксперимента, сутки				
	1	14	28	60	90
Глюкоза, ммоль/л					
Контроль	5,94±1,07				
Аллоксан	46,83±6,08 ***	35,92±6,69 ***	28,6±5,43 ***	27,72±5,42 **	29,96±4,91 ***
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	13,52±3,28* +++	11,47±2,46 ++	10,75±3,51 +	9,64±3,84 +	11,22±3,76 ++
Лактат, ммоль/л					
Контроль	2,14±0,21				
Аллоксан	3,04±0,45	4,54±0,61 **	4,15±0,53 **	4,67±0,63 **	4,61±0,55 ***
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	2,82±0,31	2,24±0,34 ++	1,98±0,28 ++	2,01±0,31 ++	1,86±0,22 +++
Фруктозамин, ммоль/л					
Контроль	170,55±9,54				
Аллоксан	174,13±14,83	231,76±12,16	261,45±17,65 ***	285,03±10,1 ***	296,78±11,86 ***
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	171,23±12,47	176,89±8,12 ++	175,5±11,63 +++	182,76±10,89 +++	198,31±10,42 +++

Примечание: ** p≤0,01; *** p≤0,001 – сравнение с контрольной группой крыс в исследуемые сутки эксперимента; + p≤0,05; ++ p≤0,01; +++ p≤0,001 – сравнение с группой «Аллоксан» в исследуемые сутки эксперимента.

Таблица 4. Изменение концентрации цитокинов в крови у крыс с аллоксановым диабетом.

Table 4. Changes in the concentration of cytokines in the blood of rats with alloxan diabetes..

Группа животных	Время эксперимента, сутки				
	1	14	28	60	90
ФНО-α, пг/мл					
Контроль	0,19±0,06				
Аллоксан	1,74±0,19	1,88±0,38	0,53±0,11	0,64±0,18	0,57±0,16
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	1,72±0,35 *	1,39±0,31 ++	0,47±0,24	0,32±0,13	0,35±0,17
ИЛ-1b, пг/мл					
Контроль	3,86±0,31				
Аллоксан	11,89±1,25	13,15±3,48	6,59±0,71	4,13±0,27	4,94±0,53
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	11,61±0,82	10,88±1,19	4,94±0,76	4,05±0,69	4,11±0,45
ИЛ-4, пг/мл					
Контроль	5,27±0,42				
Аллоксан	2,66±0,93*	2,14±0,62***	2,51±0,89*	3,85±0,76	3,15±0,31***
Аллоксан + инсулин ВМА 30/70	3,59±0,89	5,03±0,19 +	5,14±0,73 ++	4,71±0,39	4,73±0,61 +

Примечание: * p≤0,05; *** p≤0,001 – сравнение с контрольной группой крыс в исследуемые сутки эксперимента; + p≤0,05; ++ p≤0,01 – сравнение с группой «Аллоксан» в исследуемые сутки эксперимента.

пг/мл. Данные имели тенденцию к снижению, но не достигали значения контрольных особей.

В результате внутрибрюшинного введения раствора аллоксана и некомпенсированной гипергликемии у крыс, на 14-е сутки эксперимента, концентрация в крови противовоспалительного цитокина ИЛ-4 было меньше в 2,46 раза (p≤0,001), чем у крыс контрольной группы. Данные коррелируют с пиком провоспалительной активности ФНО-α.

На фоне инсулинотерапии ВМА 30/70 у крыс с аллоксановым диабетом зафиксирован двухфазный ответ: с 14 по 28-е сутки - достоверное повышение концентрации ИЛ-4 в крови до 5,03–5,14 пг/мл; с 60 по 90-е сутки эксперимента - стабилизация концентрации в крови ИЛ-4, в пре-

делах 4,71–4,73 пг/мл, что коррелирует со стабильными значениями концентрации в крови ФНО-α - 0,32–0,35 пг/мл. Положительная зависимость концентрации ИЛ-4 в крови прослеживалась с 60 по 90-е сутки эксперимента и в отношении горизонтальных локомоций крыс. Вероятно, заместительное введение инсулина ВМА 30/70 не только способствует снижению концентрации провоспалительных цитокинов, но и индуцирует активацию противовоспалительных механизмов иммунного ответа, опосредованного Т-хелперами 2.

Полученные результаты демонстрируют влияние аллоксана и индуцированной им гипергликемии на метаболические, поведенческие и иммунные показатели у крыс, а также показывают терапевтический потенциал инсулина ВМА 30/70

в коррекции этих нарушений. В настоящем исследовании впервые установлена взаимосвязь между компенсацией гипергликемии, модуляцией цитокинового профиля и восстановлением поведенческой активности, что позволяет расширить понимание патогенеза диабетических осложнений и роли заместительной инсулинотерапии в их профилактике.

Снижение выживаемости у крыс в группе «Аллоксан», по сравнению с особями, получавших заместительную терапию инсулином ВМА 30/70 свидетельствует о роли компенсации гипергликемии в предотвращении летальных исходов. Полученные данные согласуются с работами отечественных и зарубежных исследователей, указывающими на токсическое действие аллоксана, вызывающего деструкцию β -клеток и прогрессирующий дефицит инсулина [1, 5, 23]. Очевидно, что достоверное снижение массы тела у крыс с аллоксановым диабетом связано с нарушением утилизации глюкозы в инсулинозависимых тканях и липогенеза [2, 20, 23]. Реализуемая у крыс на протяжении 90 суток, инсулинотерапия ВМА 30/70 не только стабилизировала массу тела, но и обеспечила её прирост, что подтверждает эффективность генно-инженерного инсулина в восстановлении энергетического баланса. Снижение в крови концентрации глюкозы (до $11,22 \pm 3,76$ ммоль/л) и лактата ($1,86 \pm 0,22$ ммоль/л) на фоне терапии коррелирует с уменьшением концентрации фруктозамина, что позволяет утверждать о длительной компенсации углеводного обмена у крыс. Эти данные согласуются с изысканиями отечественных и зарубежных исследователей, где применение инсулина животным больных сахарным диабетом продемонстрировал преимущество в контроле гликемии [7, 12, 15-17].

Установленное в эксперименте у крыс с аллоксановым диабетом снижение горизонтальной и вертикальной локомоторной активности в 2,66 и 3,69 раза, соответственно, вероятно обусловлено гипергликемией и гиперлактатацидемией, нарушающей энергетический метаболизм в нейронах центральной нервной системы [9, 10, 13, 21, 24]. Проведение заместительной терапии инсулином ВМА 30/70 у крыс с аллоксановым диабетом способствовало восстановлению количества горизонтальных локомоций до $129,26 \pm 19,44$ квадратов. В эксперименте выявлена статистически значимая зависимость между поведением и цитокиновым статусом: повышение в крови кон-

центрации ФНО- α ассоциировалось со снижением вертикальных стоек, тогда как увеличение в крови концентрации ИЛ-4 коррелировал с улучшением горизонтальных локомоций. Вероятно, что воспалительные процессы при аллоксановом диабете влияют на нейрорегулируемые поведенческие паттерны, что подтверждается данными о нейротоксичном эффекте провоспалительных цитокинов [19].

У крыс на фоне заместительной инсулинотерапии был выявлен двухфазный ответ со стороны противовоспалительного цитокина ИЛ-4: с 14 по 28-е сутки его концентрация в крови возрастала до 5,03–5,14 пг/мл, что совпадало с пиком снижения ФНО- α ($p \leq 0,05$), а с 60 по 90 сутки его концентрация была стабильной и варьировала в пределах 4,71–4,73 пг/мл параллельно с нормализацией ФНО- α (0,32–0,35 пг/мл). С нашей точки зрения, это может указывать на активацию Т-хелперов 2 как механизма противовоспалительного действия инсулина. Общепринято, что Th2-опосредованный иммунный ответ подавляет продукцию ФНО- α и ИЛ-1 β , что объясняет их снижение в 3,0 и 1,28 раза соответственно. Очевидно, что применяемая у крыс доза инсулина ВМА 30/70 (0,5 МЕ/кг массы тела) не в полной мере обеспечивает коррекцию гликемии, метаболических нарушений и морфофункциональных изменений со стороны органов и их систем, и на 90-е сутки эксперимента, в крови концентрации изучаемых цитокинов не достигали значений особой контрольной группы, что может свидетельствовать о сохраняющейся субклинической воспалительной активности, характерной для течения инсулинозависимого сахарного диабета хронического типа. Данные не противоречат изысканиям исследователям по данной тематике [7, 21, 22, 24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заместительная инсулинотерапия ВМА 30/70 у крыс с аллоксановым диабетом обеспечивает гипогликемический эффект и нормализацию баланса про- и противовоспалительных цитокинов, способствует восстановлению нейрорегулируемых поведенческих паттернов, что подтверждает важность интегративного подхода в лечении сахарного диабета. Полученные данные применения двухфазного генно-инженерного инсулина показывают важность компенсации гипергликемии в профилактике диабетиндуцированных осложнений и улучшения качества жизни больных животных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева, Л.С., Хамнуева Л.Ю., Шагун О.В. Роль цитокинов в патогенезе сахарного диабета. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2003;38(3):5-8.
2. Аметов А.С., Лысенко М.А. Перспективы лечения диабетической нейропатии - фокус на фенофибраты. Сахарный диабет. 2011;2:70-73.
3. Гильдилов Д.И., Байматов В.Н. Клинико-морфологические изменения у собак и кошек при сахарном диабете. Монография. М.: ИНФРА-М. 2013. С. 148.
4. Гильдилов Д.И. Патент № 2837201 С1 Российская Федерация, МПК А61К 38/28, А61Р 3/10. Способ экстренной гипогликемической коррекции двухфазным генно-инженерным инсулином у собак с аллоксановым сахарным диабетом: заявл. 01.04.2024; опубл. 26.03.2025 / Д. И. Гильдилов, С. В. Позябин, В. Н. Байматов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина", Общество с ограниченной ответственностью "Диавет".
5. Замышляев П.С. Гипогликемическая и нейропротекторная эффективность производных 3-оксипиридина и их

- влияние на поведенческие реакции и уровень тревожности при нарушении мозгового кровообращения и стрептозотциновом диабете в эксперименте / П. С. Замышляев, Р. М. Термулаева, Д. Е. Тимошкин [и др.] // *Фармакология & Фармакотерапия*. 2024;4:28-33.
6. Иванюк В.П., Мешеряков О.Ю., Бобкова Г.Н. Аспекты биохимического и клинического статуса собак при сахарном диабете. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022;6:85-90.
7. Кроненберг Г.М., Мелмед Ш., Полонски К.С., Ларсен П.Р. Сахарный диабет и нарушения углеводного обмена. пер. с англ. под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. М.: ООО «Ред Элсивер». 2010. С. 23-431.
8. Мартынов А.Н., Турков В.Г., Клетикова Л.В. Особенности клинических проявлений и диагностики метэструсассоциированного сахарного диабета у собак. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2015;224(4):133-138.
9. Прихожан В.М. Поражение нервной системы при сахарном диабете. АМН СССР. - 2-е изд., перераб. и доп.- Москва. «Медицина». 1981. С. 5-271.
10. Смирнов А.В., Горелик Е.В., Григорьева Н.В. и др. Морфофункциональные механизмы повреждения нейронов при ишемии головного мозга. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2022;1:5-10.
11. Степанова А.П., Каронова Т.Л. Эффект терапии витамином D на маркеры воспаления у больных сахарным диабетом 2 типа и диабетической периферической нейропатией. *Сахарный диабет*. 2019;22(5):417-427.
12. Терентьева Н.Ю., Устимова Е.А., Ермолаев В.А., Иванова С.Н. Анализ эффективности протоколов лечения прогестерон- индуцированного диабета у собак. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2024;260(4):264-268.
13. Фелдмен Э., Нелсон Р. Эндокринология и репродукция собак и кошек. Пер. с англ. с 3-го издания. Москва. «Софион». 2008. С. 526-676.
14. Biessels G.J., Staekenborg S., Brunner E., Brayne C., Scheltens P. Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2006 Jan; 5 (1):64-74.
15. Cohen A.J., McGill P.D., Rossetti R.G., Guberski D.L., Like A.A. Glomerulopathy in spontaneously diabetic rat. Impact of glycemic control. *Diabetes*. 1987 Aug;36(8):944-51.
16. Engerman R., Bloodworth J.M.Jr, Nelson S. Relationship of microvascular disease in diabetes to metabolic control. *Diabetes*. 1977 Aug;26(8):760-9.
17. Engerman R.L., Kern T.S. Progression of incipient diabetic retinopathy during good glycemic control. *Diabetes*. 1987 Jul;36(7):808-12.
18. Hou Y., Chen Z., Cheng J., Li G., Yin L., Gao J. The Mechanism and Treatment of Cognitive Dysfunction in Diabetes: A Review. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2025 Feb;133(2):64-72.
19. Kou Z.Z. et al. Alterations in the neural circuits from peripheral afferents to the spinal cord: possible implications for diabetic polyneuropathy in streptozotocin-induced type 1 diabetic rats. *Front Neural Circuits*. 2014 Jan 29;8:6.
20. Kleinert M. et al. Animal models of obesity and diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*. 2018 Mar;14(3):140-162.
21. Lontchi-Yimagou E., Sobngwi E., Matsha T.E., Kengne A.P. Diabetes mellitus and inflammation. *Curr Diab Rep*. 2013 Jun;13(3):435-44.
22. Schmidt A.M., Yan S.D., Wautier J.L., Stern. D. Activation of receptor for advanced glycation end products: a mechanism for chronic vascular dysfunction in diabetic vasculopathy and atherosclerosis. *Circ Res*. 1999 Mar 19;84(5):489-97.
23. Szkudelski T. The mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas. *Physiol Res*. 2001;50(6):537-46. PMID: 11829314.
24. Warner D.S., Sheng H., Batinić-Haberle I. Oxidants, antioxidants and the ischemic brain. (Review). *J. Exp. Biol*. 2004. No. 207 (Pt 18). P. 3221–3231.

REFERENCES

- Andreeva, L.S., Khamnueva L.Yu., Shagun O.V. The role of cytokines in the pathogenesis of diabetes mellitus. *Siberian Medical Journal (Irkutsk)*. 2003;38(3):5-8. (in Russ)
- Ametov A.S., Lysenko M.A. Prospects for the treatment of diabetic neuropathy: focus on fenofibrates. *Diabetes mellitus*. 2011;2:70-73. (in Russ)
- Gildikov D.I., Baimatov V.N. Clinical and morphological changes in dogs and cats with diabetes mellitus. Monograph. Moscow: INFRA-M. 2013. P. 148. (in Russ)
- Gildikov D.I. Patent No. 2837201 C1 Russian Federation, IPC A61K 38/28, A61P 3/10. Method for emergency hypoglycemic correction with a two-phase genetically engineered insulin in dogs with alloxan-induced diabetes mellitus: declared 01.04.2024: published 26.03.2025 / D. I. Gildikov, S. V. Poznyabin, V. N. Baimatov [et al.]; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K. I. Skryabin", Limited Liability Company "Diavet". (in Russ)
- Zamyshlyayev P.S. Hypoglycemic and neuroprotective efficacy of 3-hydroxypyridine derivatives and their effect on behavioral responses and anxiety levels in experimental cases of cerebrovascular accident and streptozotocin-induced diabetes / P. S. Zamyshlyayev, R. M. Termulaeva, D. E. Timoshkin [et al.] // *Pharmacology & Pharmacotherapy*. 2024; 4: 28-33.
- Ivanyuk V. P., Meshcheryakov O. Yu., Bobkova G. N. Aspects of the biochemical and clinical status of dogs with diabetes mellitus. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2022; 6: 85-90. (in Russ)
- Kronenberg G. M., Melmed Sh., Polonsky K. S., Larsen P. R. Diabetes mellitus and carbohydrate metabolism disorders. translated from English. edited by I. I. Dedov, G. A. Melnichenko. Moscow: Red Elsvier LLC. 2010. pp. 23-431. (in Russ)
- Martynov A.N., Turkov V.G., Kletikova L.V. Features of clinical manifestations and diagnosis of metestrus-associated diabetes mellitus in dogs. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2015;224(4):133-138. (in Russ)
- Prikhozhan V.M. Damage to the nervous system in diabetes mellitus. *USSR Academy of Medical Sciences*. - 2nd ed., revised and enlarged. - Moscow. "Medicine". 1981. pp. 5-271. (in Russ)
- Smirnov A.V., Gorelik E.V., Grigorieva N.V., et al. Morphofunctional mechanisms of neuronal damage in cerebral ischemia. *Volgograd Scientific Medical Journal*. 2022;1:5-10. (in Russ)
- Stepanova A.P., Karonova T.L. The effect of vitamin D therapy on inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus and diabetic peripheral neuropathy. *Diabetes mellitus*. 2019;22(5):417-427. (in Russ)
- Terentyeva N.Yu., Ustimova E.A., Ermolaev V.A., Ivanova S.N. Analysis of the effectiveness of treatment protocols

for progesterone-induced diabetes in dogs. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2024;260(4):264-268. (in Russ)

13. Feldman E., Nelson R. Endocrinology and reproduction in dogs and cats. Translated from English from the 3rd edition. Moscow. "Sofion". 2008. pp. 526-676. (in Russ)

14. Biessels G.J., Staekenborg S., Brunner E., Brayne C., Scheltens P. Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. *Lancet Neurol.* 2006 Jan; 5 (1):64-74.

15. Cohen A.J., McGill P.D., Rossetti R.G., Guberski D.L., Like A.A. Glomerulopathy in spontaneously diabetic rat. Impact of glycemic control. *Diabetes.* 1987 Aug;36(8):944-51.

16. Engerman R., Bloodworth J.M.Jr, Nelson S. Relationship of microvascular disease in diabetes to metabolic control. *Diabetes.* 1977 Aug;26(8):760-9.

17. Engerman R.L., Kern T.S. Progression of incipient diabetic retinopathy during good glycemic control. *Diabetes.* 1987 Jul;36(7):808-12.

18. Hou Y., Chen Z., Cheng J., Li G., Yin L., Gao J. The Mechanism and Treatment of Cognitive Dysfunction in Diabetes: A Review. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2025 Feb;133(2):64-72.

19. Kou Z.Z. et al. Alterations in the neural circuits from peripheral afferents to the spinal cord: possible implications for diabetic polyneuropathy in streptozotocin-induced type 1 diabetic rats. *Front Neural Circuits.* 2014 Jan 29;8:6.

20. Kleinert M. et al. Animal models of obesity and diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol.* 2018 Mar;14(3):140-162.

21. Lontchi-Yimagou E., Sobngwi E., Matsha T.E., Kengne A.P. Diabetes mellitus and inflammation. *Curr Diab Rep.* 2013 Jun;13(3):435-44.

22. Schmidt A.M., Yan S.D., Wautier J.L., Stern. D. Activation of receptor for advanced glycation end products: a mechanism for chronic vascular dysfunction in diabetic vasculopathy and atherosclerosis. *Circ Res.* 1999 Mar 19;84(5):489-97.

23. Szkudelski T. The mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas. *Physiol Res.* 2001;50(6):537-46. PMID: 11829314.

24. Warner D.S., Sheng H., Batinić-Haberle I. Oxidants, antioxidants and the ischemic brain. (Review). *J. Exp. Biol.* 2004. No. 207 (Pt 18). P. 3221–3231.

Поступила в редакцию / Received: 28.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 16.10.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУХОЖИЛИЯ ДВУГЛАВОЙ МЫШЦЫ ПЛЕЧА И ЕГО СИНОВИАЛЬНОГО ВЛАГАЛИЩА В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИЯХ У СОБАК

Ксения Александровна Нечепуренко^{1,2}, Мария Александровна Ладанова²

¹Многопрофильный ветеринарный центр «Два Сердца», Российская Федерация

²Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹ветеринарный врач, соискатель

²канд.ветеринар.наук, доц., email: Ldnvmr@gmail.com, orcid.org/0000-0002-2195-6752

РЕФЕРАТ

Заболевания сухожилий являются распространенными причинами хромоты, связанной с плечелопаточными суставами у взрослых собак. Наиболее часто встречающимися патологическими изменениями сухожилий являются разрывы (частичный или полный), воспаление, минерализация или оссификация, вывих сухожилия. Вызывает трудность определение степени повреждения сухожилия, исходя из существующих классификаций, поскольку не все учитывают сопутствующее изменение синовиального влагалища или учитывают преимущественно изменения одного сухожилия. Также недостаточно детально оценено и описано визуально допустимое количество жидкости, которое может наблюдаться в норме у пациентов без клинических признаков хромоты. В статье проведен сравнительный анализ ультразвуковых характеристик сухожилия двуглавой мышцы и его синовиального влагалища в плечелопаточных суставах у трех групп собак: с хромотой на грудную конечность на момент исследования (n=10), без клинических признаков хромоты на момент осмотра, но имеющих в анамнезе хромоту на грудную конечность (n=10), клинически здоровых на момент исследования (n=10). Исследованы парные суставы у всех пациентов. Определены диагностически значимые ультрасонографические критерии патологий вышеуказанных структур и соотнесены с клиническими проявлениями. На основе выделенных критериев сформулированы ультразвуковые степени тяжести патологических изменений в количестве четырех, учитывая наличие жидкости, изменения структуры сухожилия и его синовиального влагалища. Помимо указанного, факт визуализации жидкости в синовиальном влагалище двуглавой мышцы не всегда являлся признаком патологических изменений и коррелировал с симптомами. С клинической точки зрения, возможность обнаружения ультразвуковых изменений может помочь подтвердить или исключить наличие патологии для своевременного определения тактики лечения или для оценки эффективности лечения в динамическом исследовании.

Ключевые слова: собака, хромота, плечелопаточный сустав, ультразвуковая диагностика, сухожилие двуглавой мышцы, сухожильное влагалище, теносиновит.

Для цитирования: Нечепуренко К.А., Ладанова М.А. Ультразвуковые характеристики сухожилия двуглавой мышцы плеча и его синовиального влагалища в норме и при патологиях у собак. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:208-213. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.208>

ULTRASOUND CHARACTERISTICS OF THE BICEPS TENDON OF THE SHOULDER AND ITS SYNOVIAL SHEATH IN NORMAL AND PATHOLOGICAL CONDITIONS IN DOGS

Ksenia Al. Nechepurenko^{1,2}, Maria Al. Ladanova²

¹Veterinary Center "Two Hearts", Russian Federation

²Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Veterinarian, PhD Candidate

²Candidate of Veterinary Science, Associate Professor, email: Ldnvmr@gmail.com, orcid.org/0000-0002-2195-6752

ABSTRACT

Tendon diseases are common causes of lameness associated with shoulder joints in adult dogs. The most common pathological changes in tendons are ruptures (partial or complete), inflammation, mineralization or ossification, and tendon dislocation. It is difficult to determine the degree of tendon damage based on existing classifications, since not all take into account the concomitant change in the synovial sheath or mainly take into account changes in one tendon. Also, the visually permissible amount of fluid that can be observed normally in patients without clinical signs of lameness has not been assessed and described in sufficient detail. The article provides a comparative analysis of the ultrasound characteristics of the biceps tendon and its synovial sheath in the shoulder joints in three groups of dogs: clinically healthy at the time of the study (n=10), with lameness of the thoracic limb or thoracic limbs at the time of the study (n=10), without clinical signs of lameness at the time of the examination, but having a history of lameness on the thoracic limb or both thoracic limbs (n=10). Paired joints were examined in all patients. The ultrasound characteristics of the biceps tendon and its synovial sheath are normal. The diagnostically significant ultrasonographic criteria for pathologies of the above structures were determined and correlated with clinical manifestations. Based on the selected criteria, ultrasound degrees of severity of pathological changes are formulated, taking into account the presence of

fluid, changes in the structure of the tendon and its synovial sheath. In addition, the fact that fluid was visualized in the synovial tendon sheath of the biceps muscle was not always a sign of pathological changes and correlated with the symptoms. From a clinical point of view, the possibility of detecting ultrasound changes can help confirm or exclude the presence of pathology as the main cause of lameness, or consider the findings less important, and continue the diagnostic examination.

Key words: dog, lameness, shoulder joint, ultrasound diagnostics, biceps tendon, tendon sheath, tenosynovitis.

For citation: Nechepurenko K.A., Ladanova M.A. Ultrasound characteristics of the biceps tendon of the shoulder and its synovial sheath in normal and pathological conditions in dogs. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:208-213. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.208>

ВВЕДЕНИЕ

Патологические изменения часто возникают в или около мышечно-сухожильных соединений, которые являются слабыми местами. В ряде исследований для плечелопаточного сустава одной из таких структур является сухожилие двуглавой мышцы. Наиболее распространенной патологией является теносиновит бицепса – воспаление сухожилия и его синовиального влагалища. Тендинопатия двуглавой мышцы чаще поражает собак среднего и пожилого возраста, средних и крупных пород, часто приводя к хронической прогрессирующей хромоте, усиливающейся после физических нагрузок. Патогенез в значительной степени неизвестен, однако к патологии могут приводить хронические чрезмерные нагрузки и травмы [1, 2, 6, 10].

Врачам всегда следует собирать полный анамнез, проводить тщательное клиническое обследование и получать рентгенограммы пораженной области для оценки патологий костных структур. Помимо классической рентгенографии, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование позволяют оценить состояние мышечно-сухожильного аппарата и могут помочь в постановке диагноза, и назначении лечения [2, 7].

Для поверхностно расположенных сухожилий современные высокочастотные ультразвуковые датчики дают детальную морфологию. Помогают оценить структуру волокон, утолщение сухожилия или синовиального влагалища, выявить кальцификаты или участки минерализации, а также визуализировать сопутствующий синовит или теносиновит [1, 2, 4, 6]. Это делает ультразвуковую диагностику чувствительной к воспалительным и травматическим тендинопатиям, разрывам. Зачастую изменения на УЗИ выявляются раньше, чем на рентгене или КТ [6, 7], что делает метод незаменимым для первичной диагностики тендинопатий.

УЗИ позволяет наблюдать движение сухожилия во время сгибания/разгибания, выявлять подвывихи и динамическую импиджмент-патологию, что недоступно для стандартного рентгена и на большинстве стандартных нативных КТ-сканов. Динамика помогает отличать клинически значимые изменения от анатомической вариабельности [5, 9]. УЗИ не использует ионизирующее излучение, обычно не требует седации, портативно, является быстрым и достаточно дешевым исследованием. Поэтому метод легче применять в клиниках и при повторных контролях. Для многих врачей это важное практическое преимущество по сравнению с МРТ, КТ [5], несмотря на то, что МРТ является “золотым

стандартом” оценки мягкотканых суставных структур. В исследованиях УЗИ показало хорошую корреляцию с клиническими признаками и возможностью мониторинга ответа на лечение (например, при тендинопатиях двуглавой мышцы). В отдельных исследованиях по людям и животным УЗИ по чувствительности и специфичности сопоставимо с МРТ для разрывов сухожилий двуглавой мышцы плеча [3, 6].

Выбор оптимального метода визуальной диагностики имеет решающее значение для постановки точного диагноза и определения тактики лечения [10]. Методика позволяет сравнить качественные результаты ультразвукового исследования плечевого сустава у собак с клиническими симптомами и без симптомов, часто идентифицирует параллельную тендинопатию в контралатеральном плече, а также позволяет предположить, какие повреждения можно считать основными причинами хромоты [1, 6, 8, 11].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ретроспективное исследование было проведено на базе многопрофильного ветеринарного центра «Два Сердца» в период с ноября 2024 года по октябрь 2025 года. Ультразвуковые аппараты: Mindray DC-8, Mindray DC-80, SonoScape ProPet 70. Использованы линейные и микроконвексные датчики различной частоты и длины апертуры. Объектом исследования являлись 30 собак различных пород (американский питбуль-терьер, немецкая овчарка, лабрадор, лабрадор-ретривер, норвежский ездовой метис, метис, хаски, бордер-колли, австралийская овчарка, прайтер), пола, веса и возраста. 10 собак имели клинические признаки различной степени хромоты на одну грудную конечность (группа 1). При клиническом осмотре пациенты имели хроническую прогрессирующую хромоту на одну грудную конечность, которая чаще всего усиливалась при физической нагрузке. Степень хромоты варьировала от легкой до полной потери опоры на конечность. Помимо указанного, отмечена болезненность при движении, пальпации конечности или конкретных сухожилий во время ортопедического осмотра. 10 собак имели в анамнезе хромоту на грудную конечность за последний год, но без клинических признаков хромоты на момент осмотра (группа 2). 10 собак не имели клинических признаков хромоты и отклонений при ортопедическом осмотре за последние год (группа 3). Критерии исключения для обеих групп: сопутствующие неврологические заболевания, ранее проведенные операции на суставе. В классическом «В» режиме исследована ультразвуковая картина сухожилия двуглавой мышцы,

синовиального влагалища двуглавой мышцы правой, левой грудной конечности у каждой собаки без седации (60 плечелопаточных суставов по 20 в каждой группе), поскольку ультразвуковая диагностика подразумевает сравнение парных структур при каждом исследовании. Частота, глубина, фокусировка и усиление были установлены и оптимизированы для каждого пациента. Собак обследовали в положении лежа на боку пораженной конечностью вверх, после обезжиривания кожи и нанесения ультразвукового геля. Структура сухожилия двуглавой мышцы плеча, синовиального влагалища были выведены и оценены в соответствии с ранее описанными методиками сканирования [4]. Для оценки состояния сухожилия двуглавой мышцы плеча пораженную грудную конечность вытягивали каудально (разгибание плечелопаточного сустава) и слегка ротировали.

Протоколирована ультразвуковая характеристика сухожилия и сухожильного влагалища в норме, описаны все выявленные отклонения от нормальных характеристик. Измерение толщины каждого сухожилия проведено с помощью программного измерительного инструмента на ультразвуковом аппарате. Измерения линейных параметров также проводилось в программе «Hogot».

Сухожилие считалось нормальным, если в продольном сканировании было представлено экзогенно-гиперэхогенной структурой, состоящей из множества тонких параллельных линий, расположенных плотно друг к другу. Перитенон (оболочка) тонкий, гиперэхогенный. Границы в норме оценивались, как ровные. В поперечном сечении сухожилие овальное с множеством мелких внутренних гиперэхогенных точечных или коротких линейных включений [4]. Визуальная оценка однородности сухожилия оценивалась как в продольном, так и поперечном сечении. Сухожилие считалось неоднородным при появлении гипоэхогенных участков в поперечной проекции или поперечной, и продольной проекциях. Стенка синовиального влагалища тонкая, гиперэхогенная, равномерной толщины на всех визуализируемых участках. Наличие синовиального выпота зарегистрировано и классифицировано в зависимости от его локализации. Измерение прослойки жидкости проводилось в поперечном сечении. Частичный разрыв и разрыв оценивались при визуализации частичного или полного нарушения целостности волокон сухожилия. Документированы дополнительные изменения в виде гиперэхогенных участков в структуре сухожилия, стенки сухожильного влагалища (минерализация), неровность межбугоркового желоба плечевой кости расценивалась, как наличие остеофитного роста. Вывих оценивался при смещении сухожилия за пределы межбугоркового желоба во время исследования. Нормальные ультразвуковые характеристики и все визуализируемые находки внесены в таблицу и подвергнуты статистическому анализу. Часть наиболее значимых находок отображена в рисунках. Один из плечелопаточных суставов подвергнут основному статистическому анализу у собак в группе 1 и 2, поскольку на момент исследования или в анамнезе пациен-

ты имели хромоту на одну из конечностей. В группе 3 для анализа также подвергнут один из суставов, поскольку на момент осмотра, в анамнезе не было данных за наличие хромоты или других патологических изменений грудных конечностей. Статистический анализ проведен с использованием критерия хи-квадрат для таблиц сопряженности, точного критерия Фишера при ожидаемых частотах <5, пост-хок анализа с поправкой Бонферрони, уровень значимости: $p < 0.05$. Дополнительно проведена оценка частоты встречаемости сопутствующих УЗИ находок в контралатеральном суставе у пациентов в каждой группе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Средний вес собак составил 26 кг (± 14 кг) в группе 1, 23 кг (± 10 кг) в группе 2 и 24 кг (± 11 кг) в группе 3. Средний возраст собак составил 4 года (± 3 года) в группе 1, 6 лет (± 4 года) в группе 2, 5,5 лет (± 3 года) в группе 3. Средняя толщина сухожилия двуглавой мышцы составила 3.3 мм (± 0.7 мм) в группе 1, 2.9 мм (± 0.4 мм) в группе 2, 2.6 мм (± 0.3 мм) в группе 3.

Патологические изменения сухожилий, выявляемые при ультразвуковом исследовании, включали аномальный рисунок волокон сухожилий с изменением экзогенности и экоструктуры (неоднородность сухожилий), увеличение размера сухожилий, неровный контур сухожилий, частичное прерывание границ сухожилия, частичное и полное нарушение целостности волокон сухожилия, изменение структуры кости по месту прохождения сухожилий, утолщение, минерализацию и увеличение количества жидкости в сухожильном влагалище (Рис. 1, 2 и Табл. 1). Распределение жидкости было неравномерным – в проксимальной части, в дистальной, в проксимальной и дистальной, циркулярно (Табл. 2). Однородность или неоднородность сухожилия также возможно было сравнить и подвергнуть анализу (Табл. 3). Указанные изменения характерны для такой патологии, как теносиновит бицепса и травматических повреждений бицепса.

Комплекс выявленных структурных изменений сухожилия бицепса и его синовиальной оболочки возможно четко стадировать при ультразвуковом исследовании. В группе животных с клиническими признаками хромоты отмечены более выраженные структурные изменения во время проведения ультразвуковой диагностики. Однако, ряд изменений обнаруживался у пациентов без наличия симптомов на момент исследования, что более характерно для хронического теносиновита.

Повреждения сухожилий часто встречаются у мелких домашних животных и должны быть включены в список дифференциальных диагнозов при любом виде хромоты, снижении работоспособности или спортивных результатов [2].

Были обнаружены статистически значимые различия между группами. Высоко значимые ($p < 0.001$): утолщение сухожилия ($p < 0.001$), неровность сухожилия ($p < 0.001$) для собак группы 1 и 2, полностью однородное сухожилие ($p < 0.001$) для собак группы 3. Значимые ($p < 0.05$): расположение жидкости проксимально и дистально ($p = 0.017$), высота прослойки жидкости

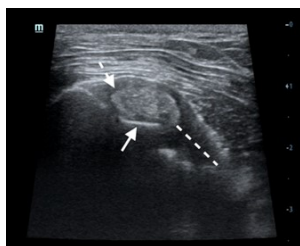


Рисунок 1. Сухожилие двуглавой мышцы плеча в поперечной проекции. Сухожилие обозначено пунктирной стрелкой. Обычной стрелкой обозначена линейная зона минерализации сухожилия. Пунктирной линией выделено избыточное количество жидкости в синовиальном влагалище.

Figure 1. Transverse view of the biceps tendon. The tendon is indicated by the dotted arrow. The regular arrow indicates the linear zone of tendon mineralization. The dotted line highlights excess fluid in the synovial sheath.



Рисунок 2. Сухожилие двуглавой мышцы плеча в продольной проекции. Обычными стрелками обозначена утолщённая стенка синовиального влагалища двуглавой мышцы. Пунктирными стрелками обозначены границы сухожилия, наглядно визуализируются неровные границы сухожилия, неоднородность сухожилия.

Figure 2. Longitudinal view of the biceps tendon. Regular arrows indicate the thickened wall of the biceps tendon sheath. Dotted arrows indicate the tendon borders, clearly demonstrating the uneven tendon borders and heterogeneity.

Таблица 1. Ультразвуковые характеристики сухожилия двуглавой мышцы и сухожильного влагалища у 3 групп пациентов.

Table 1. Ultrasound characteristics of the biceps tendon and tendon sheath in 3 groups of patients.

	Группа 1 (n=10)	Группа 2 (n=10)	Группа 3 (n=10)
Факт визуализации жидкости	10	7	6
Однородная жидкость	8	5	5
Неоднородность жидкости	2	2	1
Расположение жидкости только проксимально	2	3	4
Расположение жидкости только дистально	2	3	1
Расположение проксимально и дистально	6	1	1
Высота прослойки жидкости до 2 мм	2	6	3
Высота прослойки жидкости 2-3 мм	6	1	3
Высота прослойки жидкости более 3 мм	2		
Циркулярное расположение жидкости	4		
Утолщение сухожилия	7	3	
Неровность сухожилия	8	6	
Сухожилие однородное			7
Неоднородность сухожилия менее 25%	6	6	3
Неоднородность сухожилия 25-50%	3	1	
Неоднородность сухожилия более 50%	1		
Нет утолщения синовиального влагалища	1	2	5
Незначительное утолщение синовиального влагалища	7	5	1
Значительное или неравномерное утолщение синовиального влагалища	3	2	
Вывих сухожилия	1		
Локальное нарушение целостности сухожилия	1		
Значительное нарушение целостности/разрыв	2		
Минерализация сухожилия	1	1	
Минерализация оболочки сухожильного влагалища		1	
Пролиферация костной ткани в межбугорковом желобе	1	4	

Таблица 2. Характеристики жидкости.

Table 2. Liquid characteristics.

Признак	Группа 1	Группа 2	Группа 3	p-value
Факт визуализации жидкости	100%	70%	60%	0.079
Расположение проксимально и дистально	60%	10%	10%	0.017*
Высота жидкости 2-3 мм	60%	10%	30%	0.028*
Циркулярное расположение	40%	0%	0%	0.036*

Примечание: * $p < 0.05$, для множественных сравнений применена поправка Бонферрони.

2-3 мм ($p = 0.028$), циркулярное расположение жидкости ($p = 0.036$), незначительное утолщение синовиального влагалища ($p = 0.038$), значительное нарушение целостности/разрыв ($p = 0.036$), пролиферация костной ткани ($p = 0.045$).

Отдельно стоит отметить отсутствие статистической значимости оценки одного лишь количества жидкости, выраженного в линейном измерении между группами. Высота прослойки жидкости до 2 мм ($p = 0.158$). При этом высота про-

Таблица 3. Структурные изменения сухожилия.
Table 3. Structural changes in the tendon.

Признак	Группа 1	Группа 2	Группа 3	p-value
Утолщение сухожилия	70%	30%	0%	<0.001**
Неровность сухожилия	80%	60%	0%	<0.001**
Сухожилие полностью однородное	0%	0%	70%	<0.001**

*Примечание: ** $p < 0.001$; для множественных сравнений применена поправка Бонферрони.

Таблица 4. Классификация теносиновита бицепса.
Table 4. Classification of biceps tenosynovitis.

Признак и степень	Степень 0	Степень 1	Степень 2	Степень 3	Степень 4
Жидкость (высота)	< 2-3 мм, однородная	< 2-3 мм, однородная, неоднородная	2-3 мм, однородная, неоднородная	> 3 мм, однородная, неоднородная	Вторичный признак, неоднородная
Неоднородность сухожилия	Нет	< 25%	25-50%	> =50%	> 50% +- разрыв
Утолщение стенки синовиального влагалища	Нет	Нет/незначительное	Неравномерное +- минерализация и пролиферация костной ткани в межбугорковом желобе	Неравномерное или значительное +- минерализация и пролиферация костной ткани в межбугорковом желобе	Значительное +- Неравномерное или значительное +- минерализация и пролиферация костной ткани в межбугорковом желобе

слойки жидкости 2-3 мм имеет статистическую значимость ($p = 0.028$). Однако это не всегда согласуется с клинической значимостью у спортивных или рабочих пород собак и требует дальнейшего изучения.

Пост-хок анализ ключевых показателей. Утолщение сухожилия (группа 1 и группа 2: $p = 0.045$, группа 1 и группа 3: $p < 0.001$, группа 2 и группа 3: $p = 0.083$). Высота жидкости 2-3 мм (группа 1 и группа 2: $p = 0.017$, группа 1 и группа 3: $p = 0.157$, группа 2 и группа 3: $p = 0.317$).

Исходя из сравнительной таблицы и анализа, структурные изменения пациентов можно классифицировать на 4 категории с добавлением нулевой категории для пациентов с увеличением линейного размера прослойки жидкости, не имеющих каких-либо симптомов (таблица 4).

Изменения на контралатеральной конечности встречались у 3 собак из 10 (30%) в группе 1 в виде увеличения количества жидкости в синовиальном влагалище. У 5 собак (50%) в группе 2 в виде увеличения количества жидкости или были практически идентичны основным находкам, что подтверждает отсутствие острых изменений и характерно для дегенеративных изменений, которые могут быть в ремиссии. У группы 3 не выявлено дополнительных находок. Количество жидкости в синовиальном влагалище совпадало билатерально при наличии визуализации жидкости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статистически подтвержден градиент патологии от группы 3 (норма) к группе 1 (патологические изменения). Группа 2 представляет особый интерес - сочетание умеренных изменений сухожилия с наличием пролиферации костной ткани, что может указывать на хронический процесс и сопутствующее дегенеративное заболевание сустава. Также тяжесть ультразвуко-

вых изменений у групп 1 и 2 может варьировать от степени повреждения сухожилия.

Ключевыми дифференциальными признаками являлись – однородность или неоднородность сухожилия, наличие утолщения и неровности сухожилия, утолщение оболочки синовиального влагалища сухожилия, распространенность жидкости (проксимально + дистально), которая в свою очередь могла распространяться циркулярно у пациентов с клиническими признаками, а также пролиферация костной ткани на поверхности межбугоркового желоба плечевой кости.

Группа 3 занимает промежуточное положение по высоте жидкости 2-3 мм (30%). Данная характеристика у ряда бессимптомных пациентов показывает, что объем жидкости может быть больше ранее опубликованных линейных характеристик. Это необходимо учитывать, чтобы избежать ошибочного диагноза - теносиновит двуглавой мышцы. Также до 30% собак в 1 группе и до 50% собак во второй группе имели изменения на контралатеральном суставе. В 1 группе это могло быть обусловлено компенсаторными изменениями при остром процессе, во 2 группе могло быть обусловлено компенсаторными или дегенеративными изменениями. Дополненная классификация стадирования выраженности структурных изменений двуглавой мышцы и синовиального влагалища может быть полезной для оценки тактики лечения и прогнозов.

Ультразвуковая диагностика может достаточно детально оценивать мягкотканые структуры, позволять дифференцировать патологические изменения, помогать в оценке клинической значимости находок. Может быть легко использована, как основной метод диагностики теносиновита двуглавой мышцы, а также для динамического наблюдения пациентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Barella G., Lodi M., Faverzani S. Ultrasonographic findings of shoulder teno-muscular structures in symptomatic and asymptomatic dogs. Journal of Ultrasound. 2018;21:145–152. DOI 10.1007/s40477-017-0271-4

2. Bergh M.S. Top 5 Muscle & Tendon Injuries in Lambe Patients. Vet New York. 2018. pp. 59-63.
3. Farooqi A.S., Lee A., Novikov D., Kelly A.M., Li X., Kelly J.D. 4th, Parisien R.L. Diagnostic Accuracy of Ultrasonography for Rotator Cuff Tears: A Systematic Review and Meta-analysis. The Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2021;9(10):71. DOI 10.1177/23259671211035106
4. Penninck P., D'Anjou M.-A. Atlas of small animal ultrasonography, 3 ed. By John Wiley & Sons, Inc. 2025. pp. 611–622.
5. Greco A., Meomartino L., Gnudi G., Brunetti A., Giancamillo M.D. Imaging techniques in veterinary medicine. Part II: Computed tomography, magnetic resonance imaging, nuclear medicine. European Journal of Radiology Open. 2022. 13;10:100467. pp. 38. DOI: 10.1016/j.ejro.2022.100467
6. Kern T., Manfredi J., Tomlinson J. Ultrasonographic appearance of supraspinatus and biceps tendinopathy improves in dogs treated with low-intensity extracorporeal shock wave therapy: a retrospective study. Frontiers in Veterinary Science. 2023. 10:1238513. pp. 1523. DOI 10.3389/fvets.2023.1238513
7. Lassaighe C.C., Boyer C., Sautier L., Taeymans O. Ultrasound of the normal canine supraspinatus tendon: comparison with gross anatomy and histology. Frontiers in Veterinary Science. 2020;186 (17):37. DOI 10.1136/vr.105552
8. Mattoon J. S. Small Animal Diagnostic Ultrasound, 4th Edition. By Elsevier Incorporated. 2021. pp. 544-553.
9. Porter I., Miller A., Jennings C., Frye C. Ultrasonographic approach to visualize the medial shoulder compartment and diagnose medial glenohumeral ligament and subscapularis lesions in dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association. 2024; 263(02):1. DOI 10.2460/javma.24.08.0557
10. Stokes R., Dycus D.L. The Shoulder Joint and Common Abnormalities. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice. 2021;51(2):323-341. DOI 10.1016/j.cvsm.2020.11.002
11. Стекольников А.А., Гусева В.А., Ладанова М.А. Ультразвуковые изменения сухожильно-связочного аппарата лошадей, участвующих в соревнованиях по конным дистанционным пробегам, в сравнении с классическими видами конного спорта. Международный вестник ветеринарии. 2024;3: 474-478.

REFERENCES

1. Barella G., Lodi M., Faverzani S. Ultrasonographic findings of shoulder teno-muscular structures in symptomatic and asymptomatic dogs. Journal of Ultrasound. 2018;21:145–152. DOI 10.1007/s40477-017-0271-4
2. Bergh M.S. Top 5 Muscle & Tendon Injuries in Lambe Patients. Vet New York. 2018. pp. 59-63.
3. Farooqi A.S., Lee A., Novikov D., Kelly A.M., Li X., Kelly J.D. 4th, Parisien R.L. Diagnostic Accuracy of Ultrasonography for Rotator Cuff Tears: A Systematic Review and Meta-analysis. The Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2021;9(10):71. DOI 10.1177/23259671211035106
4. Penninck P., D'Anjou M.-A. Atlas of small animal ultrasonography, 3 ed. By John Wiley & Sons, Inc. 2025. pp. 611–622.
5. Greco A., Meomartino L., Gnudi G., Brunetti A., Giancamillo M.D. Imaging techniques in veterinary medicine. Part II: Computed tomography, magnetic resonance imaging, nuclear medicine. European Journal of Radiology Open. 2022. 13;10:100467. pp. 38. DOI: 10.1016/j.ejro.2022.100467
6. Kern T., Manfredi J., Tomlinson J. Ultrasonographic appearance of supraspinatus and biceps tendinopathy improves in dogs treated with low-intensity extracorporeal shock wave therapy: a retrospective study. Frontiers in Veterinary Science. 2023. 10:1238513. pp. 1523. DOI 10.3389/fvets.2023.1238513
7. Lassaighe C.C., Boyer C., Sautier L., Taeymans O. Ultrasound of the normal canine supraspinatus tendon: comparison with gross anatomy and histology. Frontiers in Veterinary Science. 2020;186 (17):37. DOI 10.1136/vr.105552
8. Mattoon J. S. Small Animal Diagnostic Ultrasound, 4th Edition. By Elsevier Incorporated. 2021. pp. 544-553.
9. Porter I., Miller A., Jennings C., Frye C. Ultrasonographic approach to visualize the medial shoulder compartment and diagnose medial glenohumeral ligament and subscapularis lesions in dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association. 2024; 263(02):1. DOI 10.2460/javma.24.08.0557
10. Stokes R., Dycus D.L. The Shoulder Joint and Common Abnormalities. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice. 2021;51(2):323-341. DOI 10.1016/j.cvsm.2020.11.002
11. Stekolnikov A.A., Guseva V.A., Ladanova M.A. Ultrasonic changes in the tendon-ligament apparatus of horses occurring during endurance horse racing competitions in relation to classical equestrian sports. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2024;3:474-478. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 12.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 02.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ И В-ГИДРОКСИБУТИРАТА В КРОВИ У КОРОВ И ИХ СВЯЗЬ С РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИЕЙ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

Семен Викторович Николаев^{1✉}

¹Институт агробиотехнологий имени А.В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Российская Федерация

¹канд. ветеринар. наук, вед. научный сотрудник, semen.nikolaev.90@mail.ru

РЕФЕРАТ

В работе проведен мониторинг концентрации глюкозы (Glc) и кетоновых тел (β -HB) у коров с разной молочной продуктивностью, а также дана оценка влияния данных метаболитов на репродуктивную функцию и молочность животных. Установлено, что наименьшая концентрация β -HB присутствовала у коров с продуктивностью в диапазоне 2000...2999 кг молока за 100 дней лактации, и была на 23,5% ($P \leq 0,05$) ниже, чем у животных с удоом менее 2000 кг и на 33,8% ($P \leq 0,001$) по сравнению с особями при молочности более 4000 кг. Максимальную молочную продуктивность показывали коровы с уровнем Glc 2,2...3,9 ммоль/л и β -HB более 0,9 ммоль/л – 3248,9 за 100 дней доения. Наиболее короткий период бесплодия был у коров, с уровнем β -HB менее 0,5 ммоль/л и концентрацией Glc более 3,9 ммоль/л – 134,8 дней, что на 58,6 суток меньше показателя животных при концентрации β -HB менее 0,5 ммоль/л и уровнем Glc в диапазоне от 2,2 до 3,9 ммоль/л ($P \leq 0,05$) и на 57,1 день по отношению к коровам с повышенным содержанием в крови β -HB и Glc ($P \leq 0,01$). Корреляционная связь между уровнем β -HB и Glc в различных выборках не имела значимых величин, за исключением показателей животных с кетонемией и гипергликемией, где присутствовала умеренная положительная связь (+0,450). Повышение уровня β -HB сочетанного с увеличением концентрации глюкозы в крови свидетельствует о наличии альтернативного патогенеза развития кетоза у коров.

Ключевые слова: энергетический обмен, глюкоза, кетоновые тела, молочная продуктивность, период бесплодия.

Для цитирования: Николаев С.В. Особенности содержания глюкозы и β -гидроксибутирата в крови у коров и их связь с репродуктивной функцией и молочной продуктивностью. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:214-218. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.214>

FEATURES OF GLUCOSE AND β -HYDROXYBUTYRATE CONTENT IN BLOOD OF COWS AND THEIR RELATION TO REPRODUCTIVE FUNCTION AND MILK PRODUCTIVITY

Semyon V. Nikolaev^{1✉}

¹A.V. Zhuravsky Institute of Agrobiotechnology, Komi Science Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation

¹Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher, semen.nikolaev.90@mail.ru

ABSTRACT

The paper monitors the concentration of glucose (Glc) and ketone bodies (β -HB) in cows with different milk production, and evaluates the effect of these metabolites on the reproductive function and milk production of animals. It was found that the lowest concentration of β -HB was present in cows with a milk yield in the range of 2000...2999 kg per 100 days of lactation, which is 23.5% ($P < 0.05$) lower than in animals with a milk yield of less than 2000 kg and 33.8% ($P < 0.001$) lower than in animals with a milk yield of more than 4000 kg. The maximum milk productivity was shown by cows with a Glc level of 2.2...3.9 mmol/l and β -HB of more than 0.9 mmol/l – 3248.9 for 100 days of milking. The shortest period of infertility was in cows with a β -HB level of less than 0.5 mmol/l and a Glc concentration of more than 3.9 mmol/l – 134.8 days, which is 58.6 days less than in animals with a β -HB concentration of less than 0.5 mmol/l and a Glc level in the range from 2.2 to 3.9 mmol/l ($P < 0.05$) and on day 57.1 in relation to cows with elevated blood levels of β -HB and Glc ($P < 0.01$). The correlation between the levels of β -HB and Glc in various samples had no significant values, with the exception of animals with ketonemia and hyperglycemia, where there was a moderate positive association (+0.450) of the metabolites under consideration. An increase in the concentration of β -HB with elevated blood glucose indicates the presence of an alternative mechanism for the development of ketosis in cows and requires further research.

Key words: energy metabolism, glucose, ketone bodies, milk production, infertility period.

For citation: Nikolaev S.V. Features of glucose and β -hydroxybutyrate content in blood of cows and their relation to reproductive function and milk productivity. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:214-218. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.214>

ВВЕДЕНИЕ

Генетический потенциал современного поголовья крупного рогатого скота требует создания

оптимальных условий содержания, обеспечивающих удовлетворение метаболических потребностей животных, что, в свою очередь, способствует

ет максимальной активации обменных процессов [1, 2]. Прежде всего, интенсивный лактогенез тесно связан с повышенной энергетической потребностью организма животного. Дефицит энергии, оказывает негативное влияние на метаболические процессы, что может привести к развитию различных патологических состояний. Наиболее часто, энергетический дисбаланс становится причиной снижения репродуктивной способности и молочной продуктивности [3, 4].

Глюкоза и кетоновые тела (ацетон, ацетоуксусная кислота и β -гидроксимасляная кислота) являются ключевыми маркерами энергетического статуса организма [5, 6]. При различных физиологических и патологических состояниях уровень данных метаболитов может значительно варьировать. В современном молочном скотоводстве, как показывают исследования, у коров могут проявляться как гипогликемические, так и гипергликемические состояния [7, 8]. Кетоновые тела также играют важную роль в энергетическом метаболизме, однако их избыточное образование и накопление (кетонемия) могут привести к серьезным патологическим изменениям, включая дистрофические процессы в тканях и эндогенную интоксикацию [9, 10]. Пик концентрации кетоновых тел в крови коров обычно приходится на конец стельности и начало лактации, что связано с увеличением потребности организма в энергии и необходимостью ее восполнения за счет альтернативных источников [11, 12]. Поэтому, изучение динамики глюкозы и кетоновых тел является важным аспектом в понимании метаболических процессов и адаптации животных.

Цель исследований – провести мониторинг концентрации глюкозы и кетоновых тел у коров с разной молочной продуктивностью, а также дать оценку влияния данных метаболитов на репродуктивную функцию и молочность животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа проведена на молочно-товарной ферме ЗАО «Заречье» Кировской области, специализирующейся на разведении голштинского скота. Для проведения экспериментальной работы перед утренним кормлением на 7-е; 14-е и 21-е сутки после отела от разновозрастных коров ($n=465$) из хвостовой вены получали венозную кровь, в которой сразу проводили оценку концентрации глюкозы (Glc) и β -гидроксibuтирата (β -HB). Уровень β -HB и Glc в крови определяли с помощью прибора CentriVet. Для получения репрезентативных данных и минимизации погрешностей, связанных с временными флуктуациями концентрации анализируемых метаболитов, цифровые значения, зафиксированные в различные периоды, подвергались усреднению посредством вычисления средней арифметической.

Для анализа воздействия уровня молочной продуктивности на энергетический обмен и репродуктивную функцию, животных разделили на четыре группы в зависимости от удоя за первые 100 дней лактации. Первая группа включала коров с удоем до 2 тыс. кг, вторая – от 2 до 3 тыс. кг, третья – от 3 до 4 тыс. кг, четвертая – более 4 тыс. кг. В выборках определяли среднюю кон-

центрацию анализируемых метаболитов, рассчитывали глюкозо-кетонный коэффициент (Glc/ β -HB), кратность осеменений на оплодотворение и период бесплодия. Так же в каждой группе определяли силу корреляционной связи между уровнем глюкозы и β -HB (r Glc – β -HB).

Для оценки влияния концентрации Glc и β -HB на хозяйственно значимые признаки, животные были разделены на шесть экспериментальных групп. В первой группе уровень Glc находился в диапазоне 2,2...3,9 ммоль/л и концентрация β -HB была до 0,4 ммоль/л. Во второй группе концентрация Glc превышала 3,9 ммоль/л при тех же значениях β -HB. Третья группа характеризовалась уровнем Glc 2,2...3,9 ммоль/л и содержанием β -HB в диапазоне 0,5...0,9 ммоль/л. Четвертая группа имела концентрацию Glc выше 3,9 ммоль/л при β -HB в пределах 0,5...0,9 ммоль/л. Пятая группа отличалась уровнем Glc 2,2...3,9 ммоль/л, но с концентрацией β -HB более 0,9 ммоль/л. Шестая группа включала животных с содержанием Glc выше 3,9 ммоль/л и β -HB более 0,9 ммоль/л. В сформированных выборках учитывали кратность осеменений на оплодотворение, продолжительность бесплодия, уровень молочной продуктивности за 100 дней лактации, а так же силу корреляционной связи между Glc и β -HB.

Статистический анализ данных осуществлен посредством вычисления средней арифметической и стандартной ошибки. Достоверность различий между сравниваемыми величинами установлена с применением t-критерия Стьюдента. Для оценки степени взаимосвязи между концентрацией Glc и β -HB применен коэффициент корреляции Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе был проведен анализ показателей воспроизводительной функции и маркеров энергетического обмена у коров с различной уровнем молочной продуктивности за 100 дней лактации (табл. 1).

Установлено, что коровы с продуктивностью менее 2 тыс. кг молока за 100 дней лактации имели самый длительный интервал от родов до оплодотворения – 182,0 дня. Наименьший период бесплодия наблюдался у коров с продуктивностью 3000...3999 кг молока – 154,9 дня. Однако статистически значимой разницы в промежутке от отела до повторной стельности между выборками не выявлено.

Оценка уровня кетоновых тел показала, что наименьшая концентрация β -HB присутствовала у коров с молочностью 2000...2999 кг. Так показатель данной группы был на 23,5% ($P \leq 0,05$) ниже, чем у животных с удоем менее 2000 кг. Максимальная концентрация β -HB наблюдалась у коров с уровнем молочности более 4000 кг, которая была на 19,7% ($P \leq 0,01$) больше по отношению к коровам с удоем 3000...3999 кг и 33,8% ($P \leq 0,001$), чем у коров с продуктивностью 2000...2999 кг. Достоверных отличий в концентрации Glc между выборками не установлено.

Максимальный глюкозо-кетонный индекс зафиксирован у коров с продуктивностью от 2000 до 2999 кг молока. Этот показатель превы-

Таблица 1. Показатели воспроизводительной функции и энергетического обмена у коров с различным уровнем молочной продуктивности.

Table 1. Indicators of reproductive function and energy metabolism in cows with different levels of productivity.

Показатель	Удой за 100 дней лактации, кг			
	<2000 (1 группа)	2000...2999 (2 группа)	3000...3999 (3 группа)	≥4000 (4 группа)
Количество животных	32	198	202	33
Индекс осеменений	2,86±0,34	2,55±0,12	2,76±0,14	2,79±0,09
Период бесплодия, дней	182,0±17,8	174,6±10,4	154,9±8,0	165,5±6,0
β-NB, ммоль/л	0,84±0,07	0,68±0,03***x	0,76±0,04**	0,91±0,03
Glc, ммоль/л	4,02±0,14	3,97±0,04	3,94±0,05	3,92±0,02
Glc / β-NB	7,34±1,00	8,19±0,46***xx	6,64±0,24*	5,85±0,20
r Glc – β-NB	-0,067	-0,053	0,062	-0,033

Примечание. Различия достоверны: *P≤0,05, **P≤0,01, ***P≤0,001 по отношению к коровам с удоем ≥4000 кг; x P≤0,05 по отношению к коровам с удоем <2000; xx P≤0,01 по отношению к коровам с удоем 3000...3999 кг.

Таблица 2. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительной функции у коров с различным уровнем β-NB и Glc в крови.

Table 2. Indicators of milk productivity and reproductive function in cows with different levels of β-NB and Glc in the blood.

n	Удой за 100 дней, кг	Индекс осеменений	Период бесплодия, дней	β-NB, ммоль/л	Glc ммоль/л	Glc / β-NB	r Glc – β-NB
1 группа (β-гидроксibuтират < 0,5 ммоль/л; глюкоза 2,2...3,9 ммоль/л)							
50	3034,7 ±93,8	2,98 ±0,33	193,4 ±23,7 ^{б*}	0,35 ±0,01	3,57 ±0,06	11,05 ±0,67	0,018
2 группа (β-гидроксibuтират < 0,5 ммоль/л; глюкоза > 3,9 ммоль/л)							
48	2896,2 ±88,8 ^{а*}	2,63 ±0,29	134,8 ±12,2	0,29 ±0,01	4,48 ±0,13	17,52 ±1,19	0,188
3 группа (β-гидроксibuтират 0,5...0,9 ммоль/л; глюкоза 2,2...3,9 ммоль/л)							
140	2972,4 ±54,7 ^{а*}	2,65 ±0,14	155,2 ±9,0	0,64 ±0,01	3,58 ±0,03	5,74 ±0,10	-0,023
4 группа (β-гидроксibuтират 0,5...0,9 ммоль/л; глюкоза > 3,9 ммоль/л)							
146	2984,6 ±42,7 ^{а*}	2,72 ±0,12	166,8 ±8,6 ^{б*}	0,65 ±0,01	4,07 ±0,03	6,43 ±0,08	0,101
5 группа (β-гидроксibuтират ≥ 1,0 ммоль/л; глюкоза 2,2...3,9 ммоль/л)							
51	3248,9 ±106,8	2,48 ±0,22	163,7 ±6,7 ^{б*}	1,52 ±0,09	3,52 ±0,05	2,64 ±0,12	-0,139
6 группа (β-гидроксibuтират ≥ 1,0 ммоль/л; глюкоза > 3,9 ммоль/л)							
30	2811,7 ±168,2 ^{а*}	2,90 ±0,36	191,9 ±13,6 ^{б**} , **	1,58 ±0,14	4,59 ±0,16	3,30 ±0,19	0,450

Примечание. Различия достоверны (*P≤0,05, ** P≤0,01): а по отношению к коровам 5-ой группы; б по отношению к коровам 2-ой группы; в по отношению к коровам 3-й группы.

шал значения животных третьей группы на 1,55 абс. ед. (P≤0,01) и на 2,34 абс. ед. по отношению к коровам, имеющим удой более 4000 кг (P≤0,001). У животных четвертой группы, где был отмечен наименьший уровень глюкозо-кетонного индекса, также выявлена статистически значимая разница по сравнению с коровами третьей группы, составившая 0,79 абс. ед. (P≤0,05).

Оценка корреляционных связей между уровнем Glc и β-NB в изучаемых выборках не выявила значимых зависимостей.

В таблице 2 представлены данные, характеризующие параметры репродуктивной функции и молочной продуктивности в контексте различных концентраций исследуемых метаболитов крови.

Дифференциация по концентрации маркеров энергетического обмена показала, что при уровне кетонных тел ниже 0,5 ммоль/л у 10,8% обследованных коров показатели Glc находились в пределах референтных значений, тогда как у 10,2% животных наблюдалось повышение уров-

ня Glc в крови. При уровне β-NB в диапазоне от 0,5 до 0,9 ммоль/л у 30,1% коров было зафиксировано нормальное содержание Glc, а у 31,4% выявлено ее превышение. Доля коров с кетонемией (β-NB ≥ 1,0 ммоль/л), характеризующейся нормальным уровнем Glc, составила 11,0%, а животных с высоким уровнем Glc – 6,5%.

Анализ производственных показателей свидетельствует, что наибольшим удоем за 100 дней лактации обладают коровы с кетонемией и нормальным содержанием Glc (3248,9 кг). Так показатель данной группы был выше на 12,2% по отношению к коровам с уровнем кетонных тел менее 0,5 ммоль/л и повышенным содержанием сахара (P≤0,05). По отношению к животным с уровнем β-NB от 0,5 до 0,9 ммоль/л и содержанием Glc в референсном диапазоне удой был выше на 9,3% (P≤0,05), а к группе с аналогичной концентрацией β-NB и повышенным содержанием сахара в крови – на 8,9% (P≤0,05). Между коровами с кетонемией при нормальном и повышен-

ном содержании Glc разница молочной продуктивности составила 15,6% ($P \leq 0,05$).

Кратность осеменений на оплодотворение в различных выборках не имела статистически значимых отличий, при этом наиболее короткий период бесплодия был характерен для коров, с уровнем β -НВ менее 0,5 ммоль/л и концентрацией Glc более 3,9 ммоль/л – 134,8 дней. У животных при концентрации β -НВ менее 0,5 ммоль/л и уровнем Glc в диапазоне от 2,2 до 3,9 ммоль/л период от отела до оплодотворения составил 193,4 дня, что на 58,6 дней больше показателя второй группы коров ($P \leq 0,05$). При уровне кетонов от 0,5 до 0,9 ммоль/л и содержанием Glc больше 3,9 ммоль/л период бесплодия по отношению к группе 2 составил 32,0 дня ($P \leq 0,05$). У животных с кетонемией и нормальным уровнем Glc по отношению к коровам второй группы разница составила 28,9 дней ($P \leq 0,05$). Наиболее продолжительный период бесплодия зарегистрирован так же у коров с высоким содержанием β -НВ и Glc. Так самки 6-ой группы оплодотворялись на 57,1 день позднее по отношению к коровам 2-ой группы ($P \leq 0,01$) и на 36,7 дней в сравнении с 3-й группой ($P \leq 0,05$).

Стоит отметить, что значимая корреляционная связь в группах, сформированных по уровню β -НВ и Glc в крови не прослеживалась, за исключением животных с кетонемией и повышенным уровнем глюкозы. Так в данной выборке присутствовала умеренная положительная связь (+0,450) рассматриваемых метаболитов. Данный факт подчеркивает, что кетонимия у данных животных развивается на фоне роста Glc в крови, что по видимости является следствием невозможности эффективно использовать Glc в мета-

болических процессах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что у коров, как с низкой, так и максимальной молочной продуктивностью наблюдается более высокое содержание в крови β -НВ, по сравнению с животными, чья молочность находится в медиальном диапазоне. Повидимому, увеличение концентрации кетоновых тел у высокопродуктивных коров в первую очередь связано с интенсификацией метаболических процессов, тогда как у низкопродуктивных особей данное явление скорее обусловлено наличием патологических состояний, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности.

Наиболее короткий период бесплодия характерен для коров, концентрация β -НВ у которых составляет менее 0,5 ммоль/л на фоне повышенного уровня Glc. Максимальный интервал от отела до оплодотворения присутствует у животных с уровнем β -НВ менее 0,5 ммоль/л и содержанием Glc в диапазоне 2,2...3,9 ммоль/л, а так же у особей с кетонемией и гипергликемией.

Проведенные исследования так же подчеркивают тот факт, что патогенез развития кетонемии у крупного рогатого скота может быть обусловлен не только дефицитом «быстрой» энергии в форме глюкозы, как это традиционно считается, но и другими патологиями, связанными с нарушением ее эффективного метаболизма. Это наблюдение требует более глубокого изучения механизмов регуляции энергетического гомеостаза в организме коров и выявления дополнительных факторов, влияющих на развитие кетонемического и гипергликемического состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Н.И., Дыдыкина А.Л., Наконечный А.А., Вязьминов А.О. Влияние компонентов рациона на продуктивность и функциональное состояние коров холмогорской породы. Аграрный вестник Урала. 2024;24(11):1447-1458. DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-11-1447-1458
2. Хромова О.Л., Абрамова Н.И., Селимян М.О. Лучший племенной материал в популяциях молочных пород Вологодской области. Зоотехния. 2023;11:2-6. DOI 10.25708/ZT.2023.64.33.001
3. Хромова О.Л., Абрамова Н.И., Селимян М.О., Зенкова Н.В. Факторы, влияющие на продолжительность хозяйственного использования голштинизированных коров. Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2025;2(75):246-253. DOI 10.31677/2072-6724-2025-75-2-246-253
4. Лощинин С.О., Авдеенко В.С., Фирсов Г.М. и др. Роль отрицательного энергетического баланса у коров после отела в патогенезе воспаления матки. Международный вестник ветеринарии. 2022;1:185-197. DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.185
5. Корельская Л.А., Гусаров И.В., Обряева О.Д., Коломиец С.А. Содержание глюкозы в крови высокопродуктивных коров по периодам лактации и способам содержания как критерий оценки энергетического обмена. АгроЗооТехника. 2022;5(2). DOI 10.15838/alt.2022.5.2.3
6. Васильева С.В., Карпенко Л.Ю. Сравнительное исследование концентрации бета-гидроксимасляной кислоты в крови с содержанием кетонов в моче у новотельных коров с разным уровнем гликемии. Ветеринария Кубани. 2022;6:7-8. DOI 10.33861/2071-8020-2022-6-7-8
7. Васильева С.В. К вопросу о метаболических предпосылках нарушения гомеостаза глюкозы у коров в ранний новотельный период. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024;2:129-133. DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.129
8. Николаев С.В. Влияние концентрации β -гидроксibuтирата и глюкозы в крови на репродуктивную функцию и молочную продуктивность коров. Международный вестник ветеринарии. 2023;4:388-395. DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.388
9. Никитин В.В., Корочкина Е.А. Взаимосвязь между повышенным уровнем кетоновых тел в крови и клиническим проявлением кетоза у высокопродуктивных коров голштинской породы. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021;4:78-80. DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.78
10. Ширяев Г.В., Станиславович Т.И., Политов В.П. Кетоз и его роль в нарушении репродуктивной

функции *Bos Taurus*. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2020;15(4):403-416. DOI 10.22363/2312-797X-2020-15-4-403-416

11. Авдеенко В.С., Калужный И.И., Тресницкий С.Н. Метаболический стресс у сухостойных коров и нетелей при развитии субклинического кетоза. Ветеринария. 2019;2:36-41. DOI 10.30896/0042-4846.2019.22.2.36-41

12. Васильева С.В., Карпенко Л.Ю. Исследование активности липолиза и глюконеогенеза у новотельных коров при субклиническом и клиническом кетозе. Международный вестник ветеринарии. 2022;4:217-222. DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.217

REFERENCES

1. Volkova N.I., Dydykina A.L., Nakonechny A.A., Vyazminov A.O. Influence of diet components on the productivity and functional state of Kholmogory cows. Agrarian Bulletin of the Urals. 2024; 24(11):1447-1458. (in Russ) DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-11-1447-1458

2. Khromova O.L., Abramova N.I., Selimyan M.O. The best breeding material in the populations of dairy breeds of the Vologda region. Zootechnics. 2023; 11:2-6. (in Russ) DOI 10.25708/ZT.2023.64.33.001

3. Khromova O.L., Abramova N.I., Selimyan M.O., Zenkova N.V. Factors influencing the duration of economic use of Holsteinized cows. Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2025;2(75):246-253. (in Russ) DOI 10.31677/2072-6724-2025-75-2-246-253

4. Loshchinin S.O., Avdeenko V.S., Firsov G.M., et al. The role of negative energy balance in cows after calving in the pathogenesis of uterine inflammation. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2022;1:185-197. (in Russ) DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.185

5. Korelskaya L.A., Gusarov I.V., Obryaeva O.D., Kolomiets S.A. Blood glucose content of highly productive cows by lactation periods and housing methods as a criterion for assessing energy metabolism. AgroZooTechnika. 2022; 5(2). (in Russ) DOI 10.15838/alt.2022.5.2.3

6. Vasilyeva S.V., Karpenko L.Yu. Comparative study of beta-hydroxybutyric acid concentration in the blood with ketone content in the urine of fresh cows with different glycemia levels. Veterinary Science of Kuban. 2022; 6:7-8. (in Russ) DOI 10.33861/2071-8020-2022-6-7-8

7. Vasilyeva S.V. On the Metabolic Prerequisites for Impaired Glucose Homeostasis in Cows in the Early Post-Calvary Period. Veterinary Law and Regulation. 2024; 2: 129–133. (in Russ) DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.129

8. Nikolaev S. V. Effect of β -Hydroxybutyrate and Blood Glucose Concentrations on Reproductive Function and Milk Productivity of Cows. International Veterinary Bulletin. 2023; 4: 388–395. (in Russ) DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.388

9. Nikitin V. V., Korochkina E. A. Relationship between Elevated Blood Ketone Body Levels and Clinical Manifestation of Ketosis in High-Producing Holstein Cows. Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2021;4:78-80. (in Russ) DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.78

10. Shiryayev G.V., Stanislavovich T.I., Politov V.P. Ketosis and its role in reproductive dysfunction in *Bos Taurus*. Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and Animal Husbandry. 2020;15(4):403-416. (in Russ) DOI 10.22363/2312-797X-2020-15-4-403-416

11. Avdeenko V.S., Kalyuzhny I.I., Tresnitsky S.N. Metabolic stress in dry cows and heifers during the development of subclinical ketosis. Veterinary Science. 2019;2:36-41. (in Russ) DOI 10.30896/0042-4846.2019.22.2.36-41

12. Vasilyeva S.V., Karpenko L.Yu. Study of lipolysis and gluconeogenesis activity in fresh cows with subclinical and clinical ketosis. International Veterinary Bulletin. 2022; 4:217-222.(in Russ) DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.217

Поступила в редакцию / Received: 25.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 09.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ПЕЧЕНОЧНАЯ АРТЕРИЯ СВИНЕЙ: ТОПОГРАФИЯ, АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ**Анастасия Игоревна Полянская¹, Михаил Валентинович Щипакин²**^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация¹ канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0002-7119-8857² д-р ветеринар. наук, проф., email: m.shchipakin@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-2960-3222**РЕФЕРАТ**

Данная работа посвящена анализу анатомического хода, ветвления и возрастной динамики основных артерий, снабжающих желудок свиней, с целью выявления закономерностей их роста и оценки функциональной значимости. Знание анатомии сосудистого русла, в частности артериальной системы, является фундаментальной основой для развития как ветеринарной медицины, так и животноводства. Цель исследования – изучить топографию печеночной артерии, как источника кровоснабжения желудка у свиней йоркширской породы, а также провести анализ возрастной динамики. Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ по трем возрастным группам, новорожденные одноподневные; 10-14 дневные; 28-30 дневные свиньи. Для достижения поставленной задачи были использованы традиционные морфологические методы исследования, а именно: тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, вазорентгенография с морфометрией в программе «RadiAnt». Проведенный анализ демонстрирует, что артериальная система желудка свиней представляет собой сложную, но логично организованную структуру, берущую начало от печеночной артерии. Ее развитие в раннем постнатальном онтогенезе носит интенсивный и опережающий характер, что напрямую связано с функциональной нагрузкой на орган и общими темпами роста организма. Наиболее значительный прирост диаметра магистральных сосудов (правой желудочной и правой желудочно-сальниковой артерий) наблюдается к концу первого месяца жизни, так как происходит подготовка пищеварительной системы к переходу на взрослый тип питания. Глубокое знание анатомо-морфометрических особенностей является незаменимым инструментом для повышения эффективности ветеринарного обслуживания, оптимизации технологий содержания и, в конечном итоге, обеспечения здоровья и продуктивности свиней.

Ключевые слова: печеночная артерия, свиньи, топография, кровоснабжение, диаметр артерий, возрастная динамика.

Для цитирования: Полянская А.И., Щипакин М.В. Печеночная артерия свиней: топография, анализ возрастной динамики. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:219-222. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.219>

HEPATIC ARTERY OF PIGS: TOPOGRAPHY, AGE DYNAMICS ANALYSIS**Anastasia Ig. Polyanskaya¹, Mikhail V. Shchipakin²**^{1,2} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation¹ Candidate of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-7119-8857² Dr. of Veterinary Sciences, Professor, email: m.shchipakin@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-2960-3222**ABSTRACT**

This work is devoted to the analysis of the anatomical course, branching and age dynamics of the main arteries supplying the stomach of pigs in order to identify patterns of their growth and assess their functional significance. Knowledge of the anatomy of the vascular bed, in particular the arterial system, is a fundamental basis for the development of both veterinary medicine and animal husbandry. The aim of the study was to study the topography of the hepatic artery as a source of blood supply to the stomach in Yorkshire pigs, as well as to analyze age dynamics. The study was conducted at the Department of Animal Anatomy of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education in St. Petersburg in three age groups: one-day-old newborns; 10-14-day-old; 28-30-day-old pigs. To achieve this goal, traditional morphological research methods were used, namely: fine anatomical dissection, photographing, vasorentgenography with morphometry in the RadiAnt program. The analysis demonstrates that the arterial system of the stomach of pigs is a complex but logically organized structure originating from the hepatic artery. Its development in early postnatal ontogenesis is intensive and proactive, which is directly related to the functional load on the organ and the overall growth rate of the body. The most significant increase in the diameter of the main vessels (the right gastric and right gastro-omentum arteries) is observed by the end of the first month of life, as the digestive system prepares for the transition to an adult type of diet. Deep knowledge of anatomical and morphometric features is an indispensable tool for improving the efficiency of veterinary care, optimizing maintenance technologies and, ultimately, ensuring the health and productivity of pigs.

Key words: hepatic artery, pigs, topography, blood supply, arterial diameter, age dynamics.

For citation: Polyanskaya A.I., Shchipakin M.V. Hepatic artery of pigs: topography, analysis of age dynamics. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:219-222. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.219>

ВВЕДЕНИЕ

Знание анатомии сосудистого русла, в частности артериальной системы, является фундаментальной основой для развития как ветеринарной медицины, так и животноводства. Для свиноводства, занимающие одно из важнейших звеньев в агропромышленном комплексе, понимание особенностей кровоснабжения жизненно важных органов, такого как желудок, имеет не только теоретическое, но и сугубо практическое значение. Эффективное пищеварение, устойчивость к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, успешное проведение хирургических вмешательств и оптимизация условий содержания напрямую зависят от адекватного кровотока. При проведении операций на желудке (например, при язвах, заворотах, инородных телах) знание локализации магистральных артерий позволяет ветеринарному хирургу минимизировать интраоперационные кровопотери, правильно накладывать лигатуры и избежать ятрогенных повреждений, которые могут привести к некрозу участков желудка. Многие желудочные патологии (язвы, гастриты) напрямую связаны с нарушениями кровообращения. Понимание нормы позволяет диагностировать отклонения. Например, знание типичного диаметра сосуда в определенном возрасте может помочь в оценке степени его склерозирования или гипоплазии. При разработке кормовых добавок и лекарственных препаратов, влияющих на пищеварение, необходимо учитывать их потенциальное воздействие на регионарный кровоток. Адекватное кровоснабжение – необходимое условие для эффективного всасывания и действия многих веществ [1-6]. В связи с вышесказанным, мы поставили цель исследования – изучить топографию печеночной артерии, как источника кровоснабжения желудка у свиней йоркширской породы, а также провести анализ возрастной динамики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Группный материал для исследования был доставлен со свиноводческого комплекса Ленинградской области. Исследование проводили по трем возрастным группам, новорожденные однодневные; 10-14 дневные; 28-30 дневные свиньи. Средняя масса тела у поросят 1 группы – 550 г.; 2 группа – 1550 г.; 3 группы – 3000 г. Всего происследовано по пять поросят в каждой возрастной группе. Возраст определяли по бонитировочным карточкам и со слов главного ветеринарного врача комплекса. Для достижения поставленной задачи были использованы традиционные морфологические методы исследования, а именно: тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, вазорентгенография с морфометрией в программе «RadiAnt» [7-10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования было установлено, что основным источником артериальной васкуляризации у свиней породы йоркшир для

печени, желудка и двенадцатиперстной кишки является чревный ствол (*truncus coeliacus*), отходящий от брюшной аорты. Одной из главных ветвей чревного ствола является печеночная артерия (*a. hepatica*). Она направляется к воротам печени, обеспечивая ее артериальной кровью, богатой кислородом и питательными веществами. Однако, прежде чем достичь печени, печеночная артерия отдает несколько небольших артериальных ветвей, васкуляризирующих желудок. От последней, в непосредственной близости от пилорического отдела желудка и начального отдела двенадцатиперстной кишки, отходит правая желудочная артерия (*a. gastrica dextra*). Этот сосуд направляется вверх и влево, вдоль малой кривизны желудка. Характерной особенностью ее ветвления является рассыпной тип. Артерия делится на множество более мелких сосудистых веточек, которые отходят под острыми углами, формируя густую сетевидную структуру в стенке органа. Такой тип ветвления обеспечивает равномерное и обильное кровоснабжение пилорической части и области малой кривизны желудка, которые отличаются высокой мышечной активностью и секреторной функцией. Далее от печеночной артерии отходит более крупный сосуд – желудочно-двенадцатиперстная артерия (*a. gastroduodenalis*). Она спускается каудальнее пилорического отдела желудка и почти сразу отдает одну из ведущих артерий для кровоснабжения большой кривизны – правую желудочно-сальниковую артерию (*a. gastroepiploica dextra*). Эта артерия направляется влево, вдоль большой кривизны желудка, анастомозируя с левой желудочно-сальниковой артерией, отходящей от селезеночной. Правая желудочно-сальниковая артерия обеспечивает кровью тело и дно желудка, а также большой сальник – анатомическую структуру, обладающую защитной и иммунной функциями. Тем самым, формируется два основных артериальных пути вдоль кривизны желудка: дуга малой кривизны (за счет правой и левой желудочных артерий) и дуга большой кривизны (за счет правой и левой желудочно-сальниковых артерий). Эта двойная система васкуляризации обеспечивает высокую степень кровоснабжения органа.

Проведенные морфометрические исследования у свиней породы йоркшир в три различных возрастных периода (1 день, 10-14 дней и 28-30 дней) выявили выраженную и закономерную динамику увеличения диаметра магистральных артерий (Табл. 1).

В течение первых двух недель жизни диаметр всех исследуемых артерий увеличивается в среднем в 1,3-1,5 раза. Это связано с переходом организма с внутриутробного питания на энтеральное (молочное). Желудок новорожденного поросенка начинает активно функционировать, переваривая молоко, что требует значительного увеличения кровотока для обеспечения секреции желудочного сока, моторики и всасывания питательных веществ. Нагрузка на орган резко возрастает, что и стимулирует васкуляризацию. Между второй и четвертой неделями жизни наблюдается наиболее интенсивный рост – диа-

Таблица 1. Линейные показатели печеночной артерии и ее ветвления у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте.

Table 1. Linear indices of the hepatic artery and its branching in Yorkshire pigs in terms of age.

Название сосуда	Новорожденные свиньи 1 день	Свиньи 10-14 дней	Свиньи 28-30 дней
Печеночная артерия (мм)	0,87±0,20	1,15±0,15*	2,93±0,30**
Левая желудочная артерия (мм)	0,56±0,05	0,85±0,08*	1,35±0,15**
Правая желудочная артерия (мм)	0,44±0,04	0,65±0,06*	1,45±0,15**
Правая желудочно-сальниковая артерия (мм)	0,38±0,03	0,56±0,05*	1,23±0,20**
Левая желудочно-сальниковая артерия (мм)	0,42±0,04	0,65±0,06*	1,12±0,10**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными свиньями.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными свиньями.

метр артерий увеличивается более чем в 2,0 раза по сравнению с показателями двухнедельного возраста и более чем в 3,0 раза по сравнению с новорожденными животными. Этот период характеризуется не только абсолютным увеличением размеров желудка и массы тела, но и началом функциональной и морфологической перестройки пищеварительной системы. Происходит постепенный переход на более грубые корма, развитие всех отделов желудка (включая железистый и кардиальный), что сказывается на более высокие темпы его кровоснабжения. Важно отметить, что темпы роста всех трех артерий практически синхронны (коэффициенты увеличения очень близки: 3,37; 3,30; 3,24). Данный факт свидетельствует о гармоничном и скоординированном развитии всей артериальной системы желудка, что является залогом его нормального функционирования.

Анализируя таблицу 1, приходим к выводу, что печеночная артерия является наиболее крупным сосудом. Прирост диаметра от 1-го до 28-30 день свиньи породы йоркшир составляет 2,06 мм (с 0,87 до 2,93 мм). Данное отклонение в первой возрастной группе ($\pm 0,20$ мм) относительно среднего значения (0,87 мм) является высоким (коэффициент вариации в среднем составляет 23%), что может указывать на значительные индивидуальные различия у новорожденных. К 30-му дню жизни свиньи вариabельность в абсолютных цифрах сохраняется ($\pm 0,30$ мм), но относительно среднего диаметра (2,93 мм) она становится меньше (коэффициент вариации в среднем составляет 10%), что говорит о стабилизации развития и нивелировании индивидуальных различий по мере роста животного. Правая желудочная артерия имеет прирост 1,01 мм (с 0,44 до 1,45 мм). Вариabельность в первой возрастной группе невысока ($\pm 0,04$ мм, коэффициент вариации в среднем составляет 9%), что свидетельствует о большей морфологической устойчивости данного артериального сосуда у новорожденных свиней. К третьей возрастной группе отклонение возрас-

тает ($\pm 0,15$ мм), но коэффициент вариации остается на уровне 10%, указывая на пропорциональный рост. Правая желудочно-сальниковая артерия имеет наименьший из рассматриваемых сосудов прирост, который составляет 0,85 мм (с 0,38 до 1,23 мм). Динамика вариabельности аналогична правой желудочной артерии ($\pm 0,03$ мм, коэффициент вариации 8%) и его увеличение к концу периода ($\pm 0,20$ мм, коэффициент вариации 16%). Несколько больший коэффициент вариации в третьей возрастной группе может быть связан с началом индивидуальных различий в развитии сальника и большой кривизны. Таким образом, наблюдается выраженный абсолютный прирост диаметра всех артерий, причем печеночная артерия, как магистральный сосуд, демонстрирует наибольшее абсолютное увеличение. Снижение относительной вариabельности коэффициента вариации к 30-му дню у большинства сосудов говорит о становлении стабильной и устоявшейся архитектоники сосудистого русла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ демонстрирует, что артериальная система желудка свиней представляет собой сложную, но логично организованную структуру, берущую начало от печеночной артерии. Ее развитие в раннем постнатальном онтогенезе носит интенсивный и опережающий характер, что напрямую связано с функциональной нагрузкой на орган и общими темпами роста организма. Наиболее значительный прирост диаметра магистральных сосудов (правой желудочной и правой желудочно-сальниковой артерий) наблюдается к концу первого месяца жизни, так как происходит подготовка пищеварительной системы к переходу на взрослый тип питания. Глубокое знание анатомо-морфометрических особенностей является незаменимым инструментом для повышения эффективности ветеринарного обслуживания, оптимизации технологий содержания и, в конечном итоге, обеспечения здоровья и продуктивности свиней.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Веремеева С.А. Особенности сердечно-сосудистой системы желудка кроликов. Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Том Часть 1. Тюмень: ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2018. С. 125-128.
2. Русакова С.О., Веремеева С.А. Особенности строения внутренних органов у свиней, позволяющие определить их видовую принадлежность. Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и мо-

- лодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 3. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2022. С. 79–84.
3. Былинская Д.С. Кровоснабжение тонкой кишки кошки домашней. Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2022. С. 14–17.
 4. Степанишин В.В. Морфофункциональные перестройки кишечного канала в условиях стимуляции ростовых процессов. *Морфология*. 2016;149(3):199–199a.
 5. Слесаренко Н.А., Ветошкина Г.А., Шрокова Е.О. Анатомия интегрирующих систем животных: сердечно-сосудистая, эндокринная и нервная. Москва: ООО "ЭйБиЭс". 2017. 122 с.
 6. Зеленовский Н.В., Прусаков А.В., Щипакин М.В. и др. Особенности строения и топографии камер многокамерного желудка телят чёрно-пёстрой породы. *Иппология и ветеринария*. 2017;2(24): 34–37.
 7. Щипакин М.В., Зеленовский Н.В., Былинская Д.С. и др. Особенности кровоснабжения многокамерного желудка козы англо-нубийской породы. Современные проблемы морфологии: Материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова, Москва, 10 декабря 2020 года. Москва: Издательско-полиграфический центр "Научная книга". 2020. С. 265–267.
 8. Щипакин М.В., Зеленовский Н.В., Прусаков А.В., Былинская Д.С. Морфология желудка кролика породы немецкий великан. Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 22–26 января 2018 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. 2018. С. 110–112.
 9. Веремеева С.А., Краснолобова Е.П. Морфологические особенности пищеварительной системы енота-полоскуна. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021;6:54–59.
 10. Мельников С.И. ветвление чревной артерии у овец эдильбаевской породы. Актуальные вопросы ветеринарной медицины: сборник научных статей. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2023. С. 55–59.

REFERENCES

1. Veremeeva S.A. Features of the cardiovascular system of the stomach of rabbits. Collection of articles of the II All-Russian (National) Scientific and Practical Conference "Modern Scientific and Practical Solutions in the Agro-Industrial Complex", Tyumen, October 26, 2018 / Northern Trans-Urals State Agrarian University. Volume Part 1. Tyumen: Northern Trans-Urals State Agrarian University. 2018. Pp. 125–128. (in Russ)
2. Rusakova S.O., Veremeeva S.A. Features of the structure of internal organs in pigs that allow determining their species affiliation. Achievements of youth science for the agro-industrial complex: Collection of materials of the LVI scientific and practical conference of students, graduate students, and young scientists, Tyumen, March 14–18, 2022. Volume Part 3. Tyumen: Northern Trans-Urals State Agrarian University. 2022. P. 79–84. (in Russ)
3. Bylinskaya D.S. Blood supply to the small intestine of the domestic cat. Current issues in veterinary medicine: Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the departments of clinical diagnostics, internal animal diseases, obstetrics and operative surgery named after A.V. Sinev, St. Petersburg, September 29–30, 2022. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2022. P. 14–17. (in Russ)
4. Stepanishin V.V. Morphofunctional rearrangements of the intestinal canal under conditions of stimulation of growth processes. *Morphology*. 2016;149(3):199–199a.
5. Slesarenko N.A., Vetoshkina G.A., Shroкова E.O. Anatomy of integrating systems of animals: cardiovascular, endocrine and nervous. Moscow: ООО "ABS". 2017. 122 p. (in Russ)
6. Zelenevsky N.V., Prusakov A.V., Shchipakin M.V., et al. Structural and topographic features of the multi-chamber stomach of Black-and-White calves. *Ippology and Veterinary Science*. 2017; 2(24): 34–37. (in Russ)
7. Shchipakin M.V., Zelenevsky N.V., Bylinskaya D.S., et al. Blood supply features of the multi-chamber stomach of the Anglo-Nubian goat. Modern problems of morphology: Proceedings of the scientific conference dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor Lev Lvovich Kolesnikov, Moscow, December 10, 2020. Moscow: Publishing and Printing Center "Scientific Book". 2020. pp. 265–267. (in Russ)
8. Shchipakin M.V., Zelenevsky N.V., Prusakov A.V., Bylinskaya D.S. Morphology of the stomach of the German Giant rabbit. Proceedings of the international scientific conference of the faculty, researchers, and postgraduate students of the St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg, January 22–26, 2018. St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. 2018. pp. 110–112. (in Russ)
9. Veremeeva S.A., Krasnolobova E.P. Morphological features of the digestive system of the raccoon. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2021; 6: 54–59. Melnikov S.I. Branching of the celiac artery in Edilbaev sheep. Current issues in veterinary medicine: collection of scientific articles. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2023. P. 55–59. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 27.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 19.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ДОЙНЫХ КОЗ АЛЬПИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Алексей Викторович Прусаков^{1✉}, Мария Сергеевна Голодяева²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация

¹ д-р ветеринар. наук, доцент, зав. кафедрой внутренних болезней животных им. А.В. Синева, email:

prusakovv-av@mail.ru, orcid.org/0000-0001-5582-5155

² канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-4059-526X

РЕФЕРАТ

Молочное козоводство является одним из наиболее перспективных направлений животноводства. В первую очередь это обусловлено тем, что козье молоко для людей с непереносимостью лактозы является отличной альтернативой коровьему.

При разведении высокопродуктивных животных молочного направления сельхозпроизводители сталкиваются с проблемой возникновения болезней, касающихся обмена веществ. Данная группа патологий приводит к существенному снижению продуктивности и качества получаемой продукции, а их раннее выявление на продромальных стадиях развития возможно только путем анализа клинико-биохимического статуса животных. При этом следует учитывать, что в пределах одного вида животных величины основных гематологических показателей будут находиться в зависимости от направления продуктивности. Поэтому для грамотной оценки клинико-биохимического статуса необходимо знать их цифровые значения не только в пределах конкретной породы, но и у различных технологических групп животных. Учитывая данное обстоятельство, была поставлена цель – определить цифровые значения основных биохимических маркеров крови у клинически здоровых коз альпийской породы в конце периода раздоя. Предметом исследования послужила венозная кровь, анализ которой проводили с помощью ветеринарного автоматического биохимического анализатора MNCHIP Celercare V5. Весь полученный цифровой материал подвергли статистической обработке. Было установлено, что у исследованных животных отмечалось повышение активности аспартатаминотрансферазы АСТ, уровня триглицеридов, желчных кислот и концентрации общего билирубина, что, вероятно, обусловлено развитием жирового гепатоза на фоне несбалансированности рациона. Исходя из того, что исследование было проведено на клинически здоровых животных, выявленные величины основных биохимических маркеров крови, за исключением вышеперечисленных, могут быть рекомендованы в качестве ориентировочных значений при оценке биохимического статуса 3-4-летних коз альпийской породы в конце периода раздоя.

Ключевые слова: внутренние незаразные болезни, скотоводство, молочное козоводство, изменение метаболизма, гематологические показатели.

Для цитирования: Прусаков А.В., Голодяева М.С. Гематологические показатели крови дойных коз альпийской породы. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:223-226. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.223>

HEMATOLOGICAL INDICATORS OF MILK GOATS OF THE ALPINE BREED

Alexey V. Prusakov^{1✉}, Maria S. Golodyaeva²

^{1,2} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹ Dr. of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the A.V. Sinev Department of Internal Animal Medicine, email: prusakovv-av@mail.ru, orcid.org/0000-0001-5582-5155

² Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Professor, orcid.org/0000-0002-4059-526X

ABSTRACT

Dairy goat breeding is one of the most promising areas of animal husbandry. This is primarily due to the fact that goat's milk is an excellent alternative to cow's milk for people with lactose intolerance. When breeding highly productive dairy animals, agricultural producers face the problem of metabolic diseases. This group of pathologies leads to a significant decrease in productivity and quality of products, and their early detection at the prodromal stages of development is possible only by analyzing the clinical and biochemical status of animals. It should be borne in mind that within the same animal species, the values of the main hematological parameters will depend on the direction of productivity. Therefore, for a competent assessment of the clinical and biochemical status, it is necessary to know their digital values not only within a particular breed, but also among various technological groups of animals. Given this circumstance, the goal was set to determine the digital values of the main biochemical markers of blood in clinically healthy Alpine goats at the end of the breeding period. The subject of the study was venous blood, which was analyzed using a MNCHIP Celercare V5 veterinary automatic biochemical analyzer. All the received digital material was subjected to statistical processing. It was found that the studied animals showed an increase in ALT activity, triglycerides, bile acids, and total bilirubin concentrations, which is likely due to the development of fatty hepatosis due to an unbalanced diet. Based on the fact that the study was conducted on clinically healthy animals, the identified values of the main biochemical markers of blood, with the exception of the above, can be recommended as indicative

values when assessing the biochemical status of 3-4-year-old Alpine goats at the end of the breeding period.

Key words: internal non-contagious diseases, cattle breeding, dairy goat breeding, metabolic changes, hematological indicators.

For citation: Prusakov A.V., Golodyaeva M.S. Hematological parameters of blood of dairy goats of the Alpine breed. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:223-226. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.223>

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в Российской Федерации наблюдается тенденция к наращиванию темпов производства по всем основным отраслевым направлениям. В том числе это относится и к сельскому хозяйству [6, 7]. В условиях санкционного положения его развитие может обеспечить продовольственную безопасность и суверенитет нашей страны.

Одним из перспективных направлений животноводства, набирающих свою популярность, является козоводство. В зависимости от пород выращиваемых животных козоводство имеет несколько направлений. Большей популярностью в российской Федерации пользуются молочные и пуховые породы коз, а в меньшей степени мясные и шерстные. При этом козье молоко обладает высокой питательной ценностью и имеет богатый состав органических и минеральных веществ [2].

Интенсивное промышленное разведение высокопродуктивных животных сопряжено с риском возникновения у них болезней, связанных с нарушениями обмена веществ. Последние могут длительно развиваться без явного клинического проявления, нанося значительный материальный ущерб хозяйствам, складывающийся в первую очередь из снижения продуктивности [4, 5]. Их выявление на продромальной стадии с целью предупреждения дальнейшего развития, возможно только путем оценки клинико-биохимического статуса животных. Однако для ее грамотного проведения необходимы знания о цифровых значениях основных биохимических маркеров не только в пределах конкретной породы, но и у различных технологических групп животных.

Учитывая вышеизложенное, мы поставили цель – определить цифровые значения основных биохимических маркеров крови у клинически здоровых коз Альпийской породы в конце периода раздоя.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследований стали клинически здоровые козы альпийской породы (15 голов) в возрасте трех-четырех лет в конце периода раздоя. Предметом исследования послужила венозная кровь. Отбор проб крови осуществляли в соответствии с общепринятой методикой из яремной вены [1]. Ее анализ проводили с помощью ветеринарного автоматического биохимического анализатора MNCHIP Celercare V5. С целью определения среднего значения (M) и ошиб-

ки средней арифметической величины ($\pm m$) весь полученный цифровой материал подвергали статистической обработке.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении клинического осмотра у всех исследуемых животных не наблюдалось отклонений в величине основных физиологических показателей (температура тела, частота сердечных сокращений, частота дыхательных движений) от значений референсного интервала (таблица 1). Таким образом, все животные были клинически здоровы.

Исходя из данных биохимического анализа сыворотки крови, отраженных в таблице 2, величины большинства учитываемых в исследовании показателей находились в пределах нормативных значений. Однако отмечалось малозначительное повышение активности АСТ, содержания общего билирубина, желчных кислот и триглицеридов. Так, активность АСТ была выше на 3,25%, уровень билирубина на 8,00%, количество желчных кислот на 3,00% и триглицеридов на 5,66%, в сравнении с верхним значением референсного интервала.

Так, увеличение уровня указанной трансаминазы чаще всего связано с поражением гепатоцитов. Однако, ввиду отсутствия клинических признаков, вероятнее всего, причиной повышения являются изменения в рационе питания, приводящие к развитию жирового гепатоза. Увеличение уровня общего билирубина может наблюдаться при недостатке белков в рационе или дефиците витаминов группы В, что также характерно для начальной стадии липидоза печени. Повышение содержания триглицеридов в крови характерно при избыточном поступлении жиров с кормами, особенно в условиях гиподинамии. Жировое перерождение печени способствует накоплению жировых включений в гепатоцитах, что ведет к увеличению уровня триглицеридов в крови. Небольшое повышение желчных кислот также может служить индикатором начальных этапов поражения печени, поскольку они отражают способность органа выводить токсины и регулировать метаболизм холестерина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный биохимический анализ крови исследуемых животных выявил ряд отклонений, среди которых отмечено повышение фермента АСТ, общего билирубина, триглицеридов и желчных кислот, что свидетельствует о возможных нарушениях обмена веществ, преимуще-

Таблица 1. Результаты клинического обследования.

Table 1. Results of clinical examination.

Показатель	Диапазон референсных значений	Результаты исследований (M $\pm$ m)
Температура тела, °C	38,5-40,5	39,62 $\pm$ 0,34
ЧДД, дв/мин	15-30	24,20 $\pm$ 3,10
ЧСС, уд/мин	70-80	76,10 $\pm$ 2,23

Таблица 2. Результаты биохимического анализа их сыворотки крови.
Table 2. Results of biochemical analysis of their blood serum.

Исследуемый компонент	Диапазон референсных значений	Результаты исследований (M±m)
Общий белок г/л	57,0-81,0	76,28 ±4,26
Альбумины, г/л	21,0-37,0	30,81 ±1,69
Глобулина, г/л	20,0-60,0	47,21 ±1,83
Общий билирубин, мкмоль/л	0,0-7,0	7,56±2,07
АЛТ, Ед/л	5,0-28,0	20,60±1,55
АСТ, Ед/л	40,0-123,0	127,00±8,28
ГГТ, Ед/л	20,0-56,0	49,22±4,21
Щелочная фосфатаза, Ед/л	27,0-283,0	100,70±13,59
Желчные кислоты, мкмоль/л	0,0-15,0	15,45±6,90
Креатинкиназа, Ед/л	8,0-510,0	188,00±16,297
Амилаза, Ед/л	141,0-540,0	239,80±38,462
Триглицериды, мкмоль/л	0,1-0,53	0,56 ±0,080
Холестерин, мкмоль/л	1,7-3,5	2,64 ±0,20
Глюкоза, мкмоль/л	2,77-5,17	3,03±0,33
Креатинин, мкмоль/л	53,0-159,0	58,70±5,43
Мочевина, мкмоль/л	1,8-7,1	6,51±0,97
Кальций, мкмоль/л	2,23-2,93	2,45±0,09
Фосфор, мкмоль/л	1,29-2,87	1,50±0,19
Магний, мкмоль/л	0,81-1,48	0,96±0,06

ственно связанных с работой печени.

Таким образом, приведенные сдвиги указывают на формирование субклинического жирового гепатоза, вызванного дисбалансом питательных веществ в рационе животных. Эти изменения важны для мониторинга здоровья поголовья и своевременной коррекции диеты, позволяющей избежать развития тяжелых форм патологических состояний.

Исходя из полученных данных, остальные биохимические показатели находятся в пределах физиологической нормы и могут использоваться как ориентиры для оценки биохимического статуса взрослых коз альпийской породы в конце периода раздоя. Рекомендуется регулярный контроль этих величин для поддержания оптимальных условий кормления и предупреждения нарушений обмена веществ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ковалев, С.П. Клиническая оценка гематологических исследований у сельскохозяйственных животных: методические указания. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. 2004. 40 с.
2. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Балыкина А.Б. Особенности биохимического статуса коз заненской породы в зависимости от месяца сукозности. Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2017;53(2):173-176.
3. Прусаков А.В., Куляков Г.В., Яшин А.В., Киселенко П.С. Клинико-гематологический статус здоровых и больных бронхопневмонией ягнят. Иппология и ветеринария. 2021;1(39):147-152.
4. Голодяева М.С., Прусаков А.В., Яшин А.В., Раднатаров В.Д. Влияние гепатопротектора "Гепалан" на клинико-морфологические показатели крови у коров-первотелок при гепатозе. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021;2(63):136-140. DOI 10.34655/bgsha.2021.63.2.019
5. Голодяева М.С., Батраков А.Я., Видении В.Н., Яшин А.В. Влияние рациона кормления на биохимический статус и заболеваемость нетелей и высокопродуктивных коров. Международный вестник ветеринарии. 2019;3:86-91.
6. Голодяева М.С., Прусаков А.В. Ранняя диагностика и профилактика болезней печени у нетелей в условиях промышленного производства. Актуальные проблемы ветеринарной медицины : Сборник научных трудов, посвященный объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В. году науки и технологий. Том 152. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2021. С. 17-19.
7. Голодяева М.С., Батраков А.Я. Ранняя диагностика биохимического статуса у коров-первотелок при гепатозе. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018;4:126-128.

REFERENCES

1. Kovalev, S.P. Clinical Evaluation of Hematological Studies in Farm Animals: Guidelines. St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. 2004. 40 p. (in Russ)
2. Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Balykina A.B. Biochemical Status of Saanen Goats Depending on the Month of Gestation. Scientific Notes of the Educational Institution Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Order of the Badge of Honor. 2017; 53(2):173-176. (in Russ)
3. Prusakov A.V., Kulyakov G.V., Yashin A.V., Kiselenko P.S. Clinical and Hematological Status of Healthy Lambs and Lambs with Bronchopneumonia. Ippology and Veterinary Medicine. 2021; 1(39):147-152. (in Russ)

4. Golodyaeva M.S., Prusakov A.V., Yashin A.V., Radnatarov V.D. Effect of the hepatoprotector "Gepalan" on clinical and morphological blood parameters in first-calf heifers with hepatitis. Bulletin of the Filippov Buryat State Agricultural Academy. 2021; 2 (63): 136-140. (in Russ) DOI 10.34655/bgsha.2021.63.2.019
5. Golodyaeva M.S., Batrakov A.Ya., Videnii V.N., Yashin A.V. Effect of feeding ration on the biochemical status and morbidity of heifers and highly productive cows. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2019; 3: 86-91. (in Russ)
6. Golodyaeva M.S., Prusakov A.V. Early diagnosis and prevention of liver diseases in heifers in industrial production conditions. Current Issues in Veterinary Medicine: A Collection of Scientific Papers Dedicated to the Year of Science and Technology Declared in 2021 by Russian President V.V. Putin. Volume 152. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2021. pp. 17-19. (in Russ)
7. Golodyaeva M.S., Batrakov A.Ya. Early Diagnostics of Biochemical Status in First-Calving Cows with Hepatitis. Issues of Legal regulation in Veterinary Medicine. 2018; 4:126-128. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 08.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 29.10.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА БЕЛКОВОГО И УГЛЕВОДНО-ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У МОЛОДНЯКА ЯКУТСКИХ ЛОШАДЕЙ РАЗНОЙ УПИТАННОСТИ

Евгений Семенович Слепцов^{1✉}, Иван Владимирович Алферов², Николай Васильевич Винокуров³

^{1,2,3}Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук - Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова, Российская Федерация

¹д-р ветеринар. наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, evgeniysemenovic@mail.ru, orcid.org/0000-0002-7478-9011

²канд. с-х наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, orcid.org/0000-0002-9795-5238

³д-р ветеринар. наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, orcid.org/0000-0002-0781-2015

РЕФЕРАТ

В работе представлены результаты комплексного исследования сезонной динамики показателей белкового и углеводно-липидного обмена у молодняка якутских лошадей в возрасте 1,5 лет, различающихся по степени упитанности. Исследование проводилось в условиях поздней зимы и весны, характеризующихся выраженным дефицитом кормов и энергетическим стрессом. Определялись концентрации общего белка, белковых фракций, мочевины, свободного аминокислотного азота, глюкозы, общих липидов, триглицеридов, холестерина, β -липопротеидов и свободных жирных кислот в сыворотке крови. Установлено, что показатели белкового обмена отличались высокой стабильностью независимо от сезона и упитанности, что отражает компенсаторные возможности организма и эффективность дополнительной подкормки в поддержании азотистого баланса. Концентрация общего белка находилась в пределах физиологической нормы (80–83 г/л), различия по фракциям были статистически незначимы ($p > 0,05$). При этом уровень мочевины у упитанных животных был выше на 16–22% ($p < 0,01$), что отражает более высокий метаболический уровень.

Более выраженные изменения выявлены в углеводно-липидном обмене. В зимний период у упитанных животных концентрация общих липидов была выше на 35%, а холестерина — на 49% ($p < 0,001$), что свидетельствует о более интенсивном липидном метаболизме и лучшей обеспеченности энергией. Весной отмечалось достоверное снижение общих липидов почти в три раза, отражающее мобилизацию жировых резервов для терморегуляции и энергетических нужд. Полученные результаты подтверждают, что устойчивость белкового обмена при выраженных сезонных колебаниях липидных и углеводных компонентов является ключевым элементом физиологической адаптации молодняка якутской лошади к экстремальным условиям субарктического климата.

Ключевые слова: якутская лошадь; белковый обмен; углеводно-липидный обмен; сезонная динамика; молодняк лошадей; упитанность; адаптация; метаболизм; тебеневка; биохимия крови.

Для цитирования: Слепцов Е.С., Алферов И.В., Винокуров Н.В. Сезонная динамика белкового и углеводно-липидного обмена у молодняка якутских лошадей разной упитанности. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:227-232. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.227>

SEASONAL DYNAMICS OF PROTEIN AND CARBOHYDRATE-LIPID METABOLISM IN YOUNG YAKUT HORSES OF DIFFERENT BODY CONDITIONS

Evgeniy S. Sleptsov^{1✉}, Ivan V. Alferov², Nikolai V. Vinokurov³

^{1,2,3}Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences - Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronova, Russian Federation

¹Dr. of Veterinary Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Reindeer Husbandry and Traditional Industries, evgeniysemenovic@mail.ru, orcid.org/0000-0002-7478-9011

²Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Selection and Breeding of Horses, orcid.org/0000-0002-9795-5238

³Dr. of Veterinary Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Reindeer Husbandry and Traditional Industries, orcid.org/0000-0002-0781-2015

ABSTRACT

This study presents the results of a comprehensive investigation into the seasonal dynamics of protein and carbohydrate-lipid metabolism in 1.5-year-old Yakut horses (*Equus caballus*) differing in body condition. The research was conducted during late winter and spring, periods characterized by pronounced feed scarcity and metabolic energy stress. Serum concentrations of total protein, protein fractions, urea, free amino nitrogen, glucose, total lipids, triglycerides, cholesterol, β -lipoproteins, and free fatty acids were determined.

It was established that the parameters of protein metabolism remained highly stable regardless of season and body condition, reflecting the compensatory capacity of the organism and the effectiveness of supplementary feeding in maintaining nitrogen balance. Total protein concentration was within the physiological range (80–83 g/L), with no statistically significant differences between fractions ($p > 0.05$). However, urea levels were 16–22% higher in well-conditioned animals ($p < 0.01$), indicating more intensive deamination processes and a

higher metabolic rate.

More pronounced differences were observed in carbohydrate-lipid metabolism. During the winter period, the concentration of total lipids in well-conditioned horses was 35% higher, and cholesterol — 49% higher ($p < 0.001$), suggesting more active lipid metabolism and better energy supply. By spring, a nearly threefold decrease in total lipids was recorded, reflecting mobilization of fat reserves for thermoregulation and energy demands.

The results confirm that the stability of protein metabolism, despite marked seasonal fluctuations in lipid and carbohydrate components, represents a key physiological mechanism underlying the adaptive resilience of Yakut horse young stock to the extreme conditions of the subarctic climate.

Key words: Yakut horse; protein metabolism; carbohydrate-lipid metabolism; seasonal dynamics; young horses; body condition; adaptation; metabolism; tebenevka; blood biochemistry.

For citation: Sleptsov E.S., Alferov I.V., Vinokurov N.V. Seasonal dynamics of protein and carbohydrate-lipid metabolism in young Yakut horses of different body condition. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:227-232. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.227>

ВВЕДЕНИЕ

Якутская лошадь — уникальный пример быстрой эволюционной адаптации животного к экстремальным условиям субарктического климата. Обитающие в Республике Саха (Якутия), где зимние температуры могут опускаться до -60°C , а высота снежного покрова достигает 1–2 м, эти животные сохраняют жизнеспособность в условиях длительной тебенёвки — поиска корма под снегом и дефицита кормов. По данным на 2025 год, поголовье якутских лошадей превышает 170,2 тыс. голов, однако низкий деловой выход (57 % по данным МСХ РС(Я) за 2024 г.) остаётся проблемой.

Адаптация якутских лошадей к холоду обусловлена генетическими, морфофизиологическими и биохимическими факторами. Мутации произошли в регуляторных регионах генов, ответственных за шерстный покров (TGM3, BARX2), размер тела (LECT2, FBXL21) и метаболизм (PRKG1, THRAP3). Эти изменения обеспечивают сезонную мобилизацию энергии: зимой — накопление жиров, весной — гликогенез для поддержки роста [1].

Белковый обмен у якутских лошадей характеризуется высокой стабильностью, обусловленной адаптацией к дефициту азотистых кормов. В работах Григорьевой (2016) выявлена сезонная выраженность метаболизма, зимой и весной активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) повышается на 10–38%. Общий белок сыворотки крови колеблется в пределах 80–88 г/л, с преобладанием альбуминов (35–40%), обеспечивающих транспорт и осморегуляцию [2]. У жеребят, по данным Филипповой (2001), общий белок сыворотки крови снижается в первые месяцы жизни (до 62 г/л к весне), но стабилизируется к 8 месяцам за счет колостральных иммуноглобулинов, минимизируя иммунодефицит. Сезонные колебания γ -глобулинов (18–20 г/л) максимальны осенью-зимой [6].

Важным аспектом является положительное влияние специализированных подкормок на белковый статус животных. В частности, включение в зимний рацион кобыл якутской породы пивной дробины способствует достоверному повышению уровня сывороточных альбуминов на 8,15%, α -глобулинов — на 9,2%, β -глобулинов — на 8,59% и γ -глобулинов — на 8,77%, что свидетельствует об интенсификации белкового обмена и повышении иммунного потенциала организма [11, 12].

Мочевина и свободный аминный азот служат

индикаторами азотистого баланса. В зимний период мочевины повышается на 16–22% у упитанных животных (5–6 ммоль/л), отражая избыток протеина, в то время как у низкоупитанных — снижается (4–5 ммоль/л), сигнализируя о катаболизме мышечных белков. Григорьева и Павлова подчеркивают экотиповые различия: в Нюрбинском улусе типе свободный аминный азот зимой на 10% ниже, чем в Усть-Алданском улусе, из-за лучшего доступа к кормам, что коррелирует с гемоглобином (114–123 г/л). Литературные данные указывают на роль γ -глобулинов в иммунной адаптации. Стабильность (18–20 г/л) γ -глобулинов у межежеской породы (Нюрбинский улус) обеспечивает резистентность, в отличие от приленской породы лошадей (Хангаласский улус), где весеннее снижение на 41% связано с дефицитом кормов. Белковый спектр крови у лошадей остаётся достаточно стабильным благодаря зимней подкормке, но у молодняка разной упитанности наблюдаются достоверные расхождения ($p < 0,05$), требующие дальнейшего изучения [2,4].

Углеводно-липидный обмен обеспечивает энергетическую базу адаптации, где липиды выступают резервом для терморегуляции. Петров и соавт. (2020) в своей работы отмечают, что в зимне-зеленых кормах (овес, тимopheevka) содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) 18:2n-6 и 18:3n-3 возрастает в 1,8–3,7 раза, накапливаясь в печени (70% ПНЖК) и жировой ткани лошадей, повышая текучесть мембран при -40°C . Общие липиды сыворотки (ОЛ) зимой достигают 6–7 г/л, снижаясь весной до 1,5–2 г/л за счет мобилизации. Холестерин (1,7–2,6 ммоль/л) коррелирует с упитанностью: зимой +49% у упитанных, нормализуясь весной [3].

Иванов и Пак (2022) в своих исследованиях подчеркивают, что добавка полиненасыщенных жирных кислот в корм повышает потребление сухого вещества на 31% и энергию на 16%, улучшая липидный профиль. В ходе исследования β -липопротеиды выросли на +20% ($p \geq 0,95$) [5].

Цель нашего исследования — изучить сезонную динамику показателей белкового и углеводно-липидного обмена у молодняка якутских лошадей разной упитанности и выявить физиологические закономерности адаптации организма к условиям поздней зимы и весны.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыт осуществлялся на базе МИП «Эйэ»,

расположенного в Амгинском улусе. Забор проб крови у животных производили из ярёмной вены в два сезонных периода – февраль и апрель, в соответствии с общепринятыми в ветеринарной практике методиками. Группы были разделены по степени упитанности ($n=10$). Проведение биохимических исследований образцов крови было организовано на двух площадках: в лаборатории биохимии и массового анализа с применением ближней инфракрасной спектроскопии, оснащённой спектральными анализаторами NIR SCANNER model 4250 (производство США), а также в лаборатории селекции и разведения лошадей Якутского НИИСХ.

Для количественного определения биохимических параметров применялся комплекс методов. Концентрации общих липидов, триглицеридов, глюкозы, свободного аминного азота и мочевины устанавливали колориметрическим методом. Содержание общего холестерина анализировали по методике, разработанной Мрскосом и Товареком. Количественное определение свободных жирных кислот в сыворотке крови проводили метаболометрическим методом по Дункмбу, а уровень β -липопротеидов сыворотки крови оценивали турбидиметрическим методом по Бурштейну и Самой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ показателей белкового обмена в сыворотке крови у молодняка якутских лошадей в возрасте 1,5 лет, дифференцированных по степени упитанности (упитанные и низкоупитанные), выявил комплексную динамику, обусловленную взаимодействием физиологических, сезонных и кормовых факторов. Согласно полученным данным, концентрация общего белка в сыворотке крови сохраняла высокую стабильность как в межсезонном аспекте (зима–весна), так и при сравнении групп по упитанности.

Данные таблицы 1 показывают, что гомеостаз общего пула сывороточных протеинов у исследуемого молодняка поддерживался на физиологически адекватном уровне, соответствующем установленной норме. Аналогичная стабильность наблюдалась и в спектре белковых фракций – альбуминов, α -, β - и γ -глобулинов, статистически значимые межгрупповые и сезонные различия по которым отсутствовали ($p>0,05$). Подобная инвариантность основных белковых параметров, по всей видимости, является прямым следствием применяемой в ходе эксперимента зоотехнической практики регулярной подкормки, которая обеспечивала ежедневное поступление в организм животных строго дозированного количества протеина с кормом. Это позволяло нивелировать потенциальный дефицит азотистых веществ, который мог бы возникнуть при исключительно пастбищном содержании в экстремальных условиях Якутии. Следует отметить, что в естественных условиях существования якутской лошади уровень содержания общего белка и его фракций в значительной степени детерминирован совокупностью внешних факторов, включая условия кормления и содержания, биохимический состав травостоя пастбищ, глубину и плот-

ность снежного покрова, ограничивающих доступность подножного корма в зимне-весенний период, а также температурный режим окружающей среды. Как указывает Абрамов А.Ф. (1976), такие лимитирующие факторы, как неблагоприятные условия для тебенёвки в конце зимы и ранней весной, либо повышенная нагрузка гнущим в летние месяцы, оказывают существенное модулирующее влияние на белковый спектр сыворотки крови, причём это касается как взрослого поголовья, так и молодняка [7].

Особый интерес в контексте оценки интенсивности белкового обмена представляет динамика уровня мочевины как основного конечного метаболита азотистого обмена. Статистический анализ выявил достоверно более высокую концентрацию мочевины в сыворотке крови у упитанных животных по сравнению с низкоупитанными: в зимний период концентрация мочевины у упитанных животных превышала показатель низкоупитанных на 22,0%, а весной — на 16,0%. Полученные значения находятся в границах установленной физиологической нормы (Алексеев Н.Д. и др., 2000), а наблюдаемое различие может свидетельствовать о более интенсивном протеолитическом распаде и процессах дезаминирования аминокислот в организме упитанных лошадей, что, вероятно, связано с их лучшей обеспеченностью питательными веществами и, как следствие, более высоким уровнем метаболических процессов [8,9]. В свою очередь, показатель свободного аминного азота, будучи маркером пула свободных аминокислот, готовых к метаболическим превращениям, проявлял тенденцию к повышению к весеннему сезону в обеих группах, однако его значения у низкоупитанных животных были несколько ниже. Это согласуется с данными И.И. Кондрахина (1986), который отмечает, что снижение концентрации свободного аминного азота в сыворотке крови является характерным биохимическим признаком длительного недокорма или состояния голодания, отражая истощение резервов мобильных аминокислот.

Исследование параметров углеводно-липидного обмена выявило более выраженную сезонную и межгрупповую дифференциацию по сравнению с белковым метаболизмом.

Уровень глюкозы, являющейся центральным субстратом энергетического обмена и транспортной формой углеводов в организме, не показал статистически значимых различий между группами упитанности, однако наблюдалась тенденция к его сезонному снижению к весне, что, возможно, отражает изменение энергетического баланса в связи с переходными климатическими условиями и перестройкой обмена веществ. Как отмечает А.А. Прядко (2002), промежуточные продукты распада глюкозы, поступая в цикл трикарбоновых кислот, служат ключевыми исходными субстратами для биосинтеза широкого спектра соединений, включая липиды, нуклеиновые кислоты и аминокислоты [10].

Наиболее репрезентативные изменения были зафиксированы в липидном спектре сыворотки крови. Концентрация общих липидов, представ-

Таблица 1. Показатели белкового обмена сыворотки крови у молодняка якутских лошадей в возрасте 1,5 лет ($M \pm m$).

Table 1. Protein metabolism indices in blood serum of young Yakut horses aged 1.5 years ($M \pm m$).

Показатель	Зима (февраль)		Весна (апрель)	
	Низкоупитанные	Упитанные	Низкоупитанные	Упитанные
Общий белок, г/л	81,10±1,10	81,00±1,42	82,38±0,28	82,73±0,16
Альбумин, г/л	34,91±0,40	34,80±0,13	34,84±0,16	35,24±0,16
α-глобулин, г/л	13,90±0,16	13,86±0,05	13,88±0,07	13,93±0,12
β-глобулин, г/л	13,82±0,27	13,51±0,15	13,46±0,08	13,64±0,08
γ-глобулин, г/л	18,74±1,92	18,83±1,75	20,20±0,25	19,83±0,33
Мочевина, ммоль/л	4,772±0,22***	5,838±0,24***	4,921±0,16**	5,736±0,20**
Свободный аминный азот, ммоль/л	1,594±0,16	1,899±0,21	2,256±0,15	2,411±0,11

*Примечание: *** $p < 0,01$ (между группами упитанности); ** $p < 0,01$ (сезонное различие в группе). Различия по фракциям белков незначительны ($p > 0,05$). Норма общего белка по Абрамову (1976): 80–85 г/л.

Таблица 2. Показатели углеводно-липидного обмена сыворотки крови у молодняка якутских лошадей в возрасте 1,5 лет ($M \pm m$).

Table 2. Indicators of carbohydrate-lipid metabolism in the blood serum of young Yakut horses aged 1.5 years ($M \pm m$).

Показатель	Зима (февраль)		Весна (апрель)	
	Низкоупитанные	Упитанные	Низкоупитанные	Упитанные
Глюкоза, ммоль/л	4,962±1,15	4,858±0,07	4,105±0,41	4,458±0,27
Общие липиды, г/л	4,667±0,22**	6,221±0,45**	1,697±0,12***	1,939±0,24***
Триглицериды, ммоль/л	0,766±0,11	0,584±0,15	0,815±0,04	0,565±0,13
Общий холестерин, ммоль/л	1,748±0,08***	2,604±0,19***	2,350±0,12	1,741±0,27
β-Липопротеиды, г/л	2,604±0,19**	1,437±0,14**	1,064±0,14***	1,418±0,31***
Свободные жирные кислоты, мкмоль/л	373,00±52,00	334,66±27,48	378,83±40,33	302,50±16,64

*Примечание: ** $p < 0,01$ (между группами); $p < 0,05$ (между группами); $p < 0,001$ для сезонных различий (общие липиды, β-липопротеиды). Норма холестерина: 2–4 ммоль/л; общие липиды: 3–5 г/л. (Прядко А.А., 2002)

ляющих собой совокупность высококалорийных соединений, играющих ключевую роль в энергообеспечении, структурном построении клеточных мембран и повышении резистентности организма (Алиев А.А., 1980), оказалась подвержена резко выраженным сезонным колебаниям. В зимний период у упитанных животных был зарегистрирован максимальный уровень общих липидов – 6,221±0,45 г/л, что на 35,0% превышало показатель низкоупитанных особей (4,667±0,22 г/л; $p < 0,01$). К весеннему сезону произошло резкое, высокодостоверное ($p < 0,001$) снижение данного параметра почти в три раза в обеих группах, хотя упитанные животные сохранили некоторое статистически значимое превосходство. Эта динамика наглядно иллюстрирует интенсивную мобилизацию и утилизацию жировых резервов в течение зимнего периода как основного источника энергии в условиях гипотермии и возможного дефицита легкодоступных углеводов, с последующим истощением этих резервов к началу весны.

Аналогично, показатель общего холестерина, являющегося незаменимым компонентом клеточных мембран и предшественником стероидных гормонов, проявлял достоверные различия. В зимний период у упитанных лошадей его концентрация (2,604±0,19 ммоль/л) была на 48,9% выше

($p < 0,001$), чем у низкоупитанных (1,748±0,08 ммоль/л). К весне эта разница нивелировалась, причём интересно, что у низкоупитанных животных уровень холестерина несколько повысился, в то время как у упитанных – заметно снизился, что, вероятно, отражает сложные адаптационные перестройки липидного обмена в условиях меняющейся доступности корма и энергозатрат.

Динамика β-липопротеидов, основных транспортных форм липидов в кровотоке, также оказалась информативной. В зимний период между группами упитанности существовала достоверная разница ($p < 0,01$), при этом у низкоупитанных молодняков наблюдалось высокодостоверное ($p < 0,001$) снижение уровня β-липопротеидов от зимы к весне, что может указывать на снижение транспортной функции липидов и, возможно, на истощение их резервов у животных с недостаточной упитанностью к концу зимнего сезона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведённое комплексное исследование основных биохимических показателей крови молодняка якутских лошадей в возрасте 1,5 лет, относящихся к разным категориям упитанности, позволило выявить ряд статистически достоверных расхождений, в наибольшей степени проявившихся в параметрах, характери-

зующих состояние углеводно-липидного обмена. Полученные данные свидетельствуют о значительном влиянии сезонного фактора и уровня обеспеченности питательными веществами на метаболи-

ческий статус животных, при этом относительная стабильность белкового гомеостаза, по-видимому, поддерживается за счёт компенсаторных механизмов и практики дополнительной подкормки.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Librado P., Der Sarkissian C., Ermini L., et al. Tracking the origins of Yakutian horses and the genetic basis for their fast adaptation to subarctic environments. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2015;112(50):E6889-E6897. doi:10.1073/pnas.1513696112
2. Григорьева Н.Н. Особенности метаболизма в организме якутской и приленской пород лошадей по сезонам года. *Достижения науки и техники АПК*. 2016;30(9): 95-98
3. Petrov K.A., Makhutova O.N., Gladyshev M.I. Fatty Acid Composition of Yakut Horse Tissues. *Dokl Biochem Biophys*. 2020;492(1):105-107. doi:10.1134/S1607672920030047
4. Григорьева Н.Н., Павлова А.И., Корякина Л.П. Гематологический профиль у якутской и приленской породы лошади. *Инновации и продовольственная безопасность*. 2019;(1):51-56. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2019-23-1-51-56>
5. Иванов Р.В., Пак М.Н. Влияние полиненасыщенных жирных кислот кормов на показатели обмена веществ у табунных лошадей Якутии. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2022;2(199):32-48. DOI 10.33920/sel-05-2202-04
6. Филиппова Н.П. Формирование иммуногематологического статуса жеребят якутской породы лошадей: специальность 16.00.03 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Филиппова Наталья Павловна. Новосибирск, 2001. 114 с.
7. Абрамов, А. Ф. Изменение биохимического состава крови кобыл по сезонам пастбищам в зависимости от их возраста. *Биологические проблемы Севера: Тез. докл. симпоз. по биол. пробл. Севера. Сер. Зоология беспозвоночных, паразитология и биология животных*. Петрозаводск: Изд-во Карел фил. АН СССР. 1976. С. 91-92.
8. Алексеев Н.Д., Неустроев М.П., Иванов Р.В. Биологические основы повышения продуктивности лошадей: монография. Якутск: ГНУ ЯНИИСХ СО РАСХН. 2006. 280 с.
9. Алексеев Н.Д., Степанов Н.П. Некоторые биохимические показатели крови лошадей разных типов якутской породы. Становление и зрелость сельскохозяйственной науки Якутии и пути ее развития в условиях рынка. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ. Новосибирск. 2000. С. 214-217.
10. Прядко А.А. Влияние амилоселеидина на биохимические показатели конематок и жеребят: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / А. А. Прядко. Краснодар. 2002. 25 с.
11. Алферов И.В., Слепцов Е.С., Нифонтов К.Р. и др. Влияние пивной дробины на метаболические процессы кобыл якутской породы лошадей в зимней подкормке. *Ветеринария и кормление*. 2023;6: 6-9. DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2023-6-1
12. Алферов И.В. Биохимические особенности сыворотки крови у кобыл якутской породы при введении в рацион пивной дробины. *Вестник КрасГАУ*. 2019;7(148):169-174. DOI 10.18411/ippologiavet-2020-1-4954rus

REFERENCES

1. Librado P., Der Sarkissian C., Ermini L., et al. Tracking the origins of Yakutian horses and the genetic basis for their fast adaptation to subarctic environments. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2015;112(50):E6889-E6897. doi:10.1073/pnas.1513696112
2. Grigorieva N.N. Metabolic characteristics of the Yakut and Lena horse breeds by season. *Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex*. 2016;30(9): 95-98 (in Russ)
3. Petrov K.A., Makhutova O.N., Gladyshev M.I. Fatty Acid Composition of Yakut Horse Tissues. *Dokl Biochem Biophys*. 2020;492(1):105-107. doi:10.1134/S1607672920030047
4. Grigorieva N.N., Pavlova A.I., Koryakina L.P. Hematological profile of the Yakut and Prilenskaya horse breeds. *Innovations and Food Security*. 2019;(1):51-56. (in Russ) <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2019-23-1-51-56>
5. Ivanov R.V., Pak M.N. Effect of polyunsaturated fatty acids in feed on metabolic parameters in herd horses of Yakutia. *Feeding of farm animals and forage production*. 2022;2(199):32-48. (in Russ) DOI 10.33920/sel-05-2202-04
6. Filippova N.P. Formation of the immunohematological status of Yakut horse foals: specialty 16.00.03: dissertation for the degree of candidate of biological sciences / Natalia Pavlovna Filippova. Novosibirsk, 2001. 114 p. (in Russ)
7. Abramov, A. F. Changes in the biochemical composition of mares' blood by pasture seasons depending on their age. *Biological problems of the North: Abstract of the report of the symposium on biological problems of the North*. Series: Invertebrate zoology, parasitology, and animal biology. Petrozavodsk: Publishing house of the Karelian branch of the USSR Academy of Sciences. 1976. pp. 91-92. (in Russ)
8. Alekseev, N. D., Neustroev, M. P., Ivanov, R. V. Biological foundations for increasing horse productivity: monograph. Yakutsk: GNU Yakutsk Research Institute of Agriculture, Siberian Branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2006. 280 p. (in Russ)
9. Alekseev N.D., Stepanov N.P. Some biochemical parameters of blood of horses of different types of the Yakut breed. *Formation and maturity of agricultural science in Yakutia and the ways of its development in the*

market conditions. Siberian Branch. Yakut. Research Institute of Agriculture. Novosibirsk. 2000. pp. 214-217.

10. Pryadko A.A. Effect of amyloselidin on biochemical parameters of mares and foals: Abstract of a PhD thesis: 03.00.04 / A. A. Pryadko. Krasnodar. 2002. 25 p. (in Russ)

11. Alferov I.V., Sleptsov E.S., Nifontov K.R. et al. Effect of brewer's grains on metabolic processes of mares of the Yakut breed of horses in winter supplementary feeding. Veterinary science and nutrition. 2023; 6: 6-9. (in Russ) DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2023-6-1 Alferov I.V. Biochemical characteristics of blood serum in Yakut mares fed with brewer's grains. Vestnik KrasSAU. 2019; 7(148):169–174. (in Russ)DOI 10.18411/ippologiyavet-2020-1-4954rus

Поступила в редакцию / Received: 28.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 14.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

СОСУДИСТОЕ РУСЛО ОБЛАСТИ ГОЛЕНИ КОЗ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Михаил Валентинович Щипакин^{1✉}, Сергей Игоревич Мельников²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹ д-р ветеринар. наук, проф., email: m.shchipakin@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-2960-3222
² канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-0963-8751

РЕФЕРАТ

Изучение сосудистой системы, в частности артериального русла, является фундаментальной основой для развития ветеринарной медицины, особенно в таких областях, как хирургия, ортопедия и травматология. Область голени у племенных сельскохозяйственных животных, в том числе у коз, подвержена высоким функциональным нагрузкам и риску травматизма, что обуславливает необходимость детального знания ее кровоснабжения. Цель исследования – изучить и проанализировать топографию, ветвление и возрастную динамику артерий голени у коз на примере англо-нубийской породы, а также дать оценку практической значимости исследований в работе ветеринарного хирурга. Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Исследование проводили по трем возрастным группам: новорожденные козлята; молодняк 5–6 месяцев; взрослые животные. Для достижения поставленной задачи были использованы традиционные морфологические методы исследования, а именно: тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, вазорентгенография с морфометрией в программе «RadiAnt». По результатам исследования было установлено, что артериальное русло голени у коз англо-нубийской породы представляет собой сложноорганизованную систему с определенными возрастными закономерностями развития. Подколенная артерия служит основным источником кровоснабжения, давая начало краниальной и каудальной большеберцовым артериям, которые, в свою очередь, обеспечивают васкуляризацию мышечных групп, костей и суставов. Артерия сафена играет не только вспомогательную, но и коллатеральную роль. Морфометрические данные убедительно демонстрируют интенсивный рост сосудов в первые месяцы жизни, что необходимо учитывать при разработке хирургических методик для молодняка.

Ключевые слова: артерии, область голени, коза, топография, кровоснабжение, диаметр артерий, возрастная динамика.

Для цитирования: Щипакин М.В., Мельников С.И. Сосудистое русло области голени коз в возрастном аспекте. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:233–236. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.233>

VASCULAR BED OF THE SHIN REGION OF GOATS IN THE AGE ASPECT

Mikhail V. Shchipakin^{1✉}, Sergey Ig. Melnikov²

^{1,2} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Dr. of Veterinary Sciences, Prof., email: m.shchipakin@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-2960-3222

²Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., orcid.org/0000-0002-0963-8751

ABSTRACT

The study of the vascular system, in particular the arterial bed, is a fundamental basis for the development of veterinary medicine, especially in such fields as surgery, orthopedics and traumatology. The shin area in breeding farm animals, including goats, is subject to high functional loads and the risk of injury, which necessitates a detailed knowledge of its blood supply. The purpose of the study is to study and analyze the topography, branching and age dynamics of the shin arteries in goats using the example of the Anglo-Nubian breed, as well as to assess the practical significance of research in the work of a veterinary surgeon. The study was conducted at the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The study was conducted in three age groups: newborn baby goats; young animals 5–6 months old; adult animals. To achieve this goal, traditional morphological research methods were used, namely: fine anatomical dissection, photographing, and vasorentgenography with morphometry in the RadiAnt program. According to the results of the study, it was found that the arterial bed of the shin in Anglo-Nubian goats is a complexly organized system with certain age-related patterns of development. The popliteal artery serves as the main source of blood supply, giving rise to the cranial and caudal tibial arteries, which, in turn, provide vascularization of muscle groups, bones and joints. The saphenous artery plays not only an auxiliary, but also a collateral role. Morphometric data convincingly demonstrate intensive vascular growth in the first months of life, which must be taken into account when developing surgical techniques for young animals.

Key words: arteries, shin region, goat, topography, blood supply, diameter of arteries, age dynamics.

For citation: Shchipakin M.V., Melnikov S.I. Vascular bed of the shin region of goats in the age aspect. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:233–236. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.233>

ВВЕДЕНИЕ

Изучение сосудистой системы, в частности артериального русла, является фундаментальной основой для развития ветеринарной медицины, особенно в таких областях, как хирургия, ортопедия и травматология. Область голени у племенных сельскохозяйственных животных, в том числе у коз, подвержена высоким функциональным нагрузкам и риску травматизма, что обуславливает необходимость детального знания ее кровоснабжения. Козы являются весьма активными животными и наиболее опасным осложнением является ятрогенное повреждение подколенной артерии или краниальной большеберцовой артерии при глубоких разрезах в области подколенной ямки или при операциях на проксимальном отделе голени. Ранение подколенной артерии, учитывая ее глубокое расположение и близость к костным структурам и нервам, может привести к массивному, трудноостанавливаемому кровотечению, а также к ишемии всей дистальной части тазовой конечности животного [1-5]. Также при проведении остеосинтеза при переломах большеберцовой кости или операциях на заплюсневом суставе ветеринарный хирург должен четко представлять себе проекцию хода и ветвление краниальной большеберцовой артерии. Ее переход через межкостное пространство и расположение под мышцами и связками являются зонами повышенного внимания. Слепое проведение спиц, сверление кости или наложение проволоочных швов в латеральных отделах голени может привести к перфорации артерии. При наложении кровоостанавливающего жгута на бедро без учета коллатерального кровотока, в частности, через артерию сафена, может оказаться неэффективным. Знание о том, что артерия сафена является важным коллатеральным путем, позволит правильно выбрать место и силу компрессии [6-8]. Все вышеперечисленное говорит о актуальности темы у племенных сельскохозяйственных животных, где без детальных топографических знаний прохождения сосудов ветеринарному хирургу будет невозможно проводить оперативные вмешательства.

Цель исследования – изучить и проанализировать топографию, ветвление и возрастную динамику артерий голени у коз на примере англо-нубийской породы, а также дать оценку практической значимости исследований в работе ветеринарного хирурга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Трупный материал для исследования был доставлен с КФХ Ленинградской области. Исследование проводили по трем возрастным группам: новорожденные козлята; молодняк 5-6 месяцев; взрослые животные. Всего происследовано по четыре головы в каждой возрастной группе. Возраст определяли по бонитировочным карточкам. Для достижения поставленной задачи были использованы традиционные морфологические методы исследования, а именно: тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, вазо-

рентгенография с морфометрией в программе «RadiAnt» [9-11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования установили, что артериальное кровоснабжение голени у коз англо-нубийской породы осуществляется за счет терминальных ветвей бедренной артерии, основной магистралью которой в данной области является подколенная артерия (*a. poplitea*). Этот сосуд представляет собой непосредственное продолжение бедренной артерии и глубоко залегает в подколенной ямке. С дорсальной поверхности он прилегает к каудальной поверхности капсулы коленного сустава, а с вентральной – проходит между мышечками бедренной кости. Топографически подколенная артерия надежно защищена массивом мышц: медиально и латерально ее прикрывают головки икроножной мышцы (*m. gastrocnemius*), а каудально – подколенная мышца (*m. popliteus*). На своем относительно коротком пути данная артерия отдает ряд мышечных ветвей, обеспечивающих кровоснабжение окружающей мускулатуры, а также участвует в формировании сосудистой сети коленного сустава. Ключевым моментом в топографии является бифуркация подколенной артерии, которая происходит на уровне латерального мышечка большеберцовой кости. Здесь от нее отходит сравнительно тонкая ветвь каудальной большеберцовой артерии (*a. tibialis caudalis*), после чего основной ствол, совершая поворот, продолжается в виде более мощной краниальной большеберцовой артерии (*a. tibialis cranialis*).

Каудальная большеберцовая артерия у данной породы коз развита слабо и имеет диаметр, значительно уступающий краниальной. Ее основная функция заключается в васкуляризации глубоких мышц каудальной группы бедра и голени, в частности, участвующих в разгибании тазобедренного сустава. Ее относительно малый диаметр указывает на второстепенную роль в общем кровоснабжении дистальных отделов тазовой конечности.

Краниальная большеберцовая артерия, являясь прямым продолжением подколенной, выполняет магистральную функцию. От места своего отхождения она направляется косо в латеральном направлении, проходя между большеберцовой костью и подколенной мышцей. Далее сосуд переходит возле малоберцового отростка на латеродорсальную поверхность костей голени. На этом участке артерия располагается под массивом краниальной большеберцовой мышцы (*m. tibialis cranialis*), а затем продолжает свой ход дистально вдоль медиального края длинного сгибателя пальцев (*m. flexor digitorum longus*). В области дистальной трети голени она проходит под медиальной боковой связкой, что является критически важным анатомическим ориентиром при хирургических доступах. Достигнув уровня заплюсневого сустава, артерия отдает прорободящую заплюсневую артерию (*a. tarsea perforans*), которая обеспечивает кровоснабжение латеральных структур сустава, а сама переходит в дорсальную плюсневую артерию (*a. metatarsea dorsalis*), основной сосуд плантарной поверхности

Таблица 1. Анализ роста и развития артерий области голени коз англо-нубийской породы по морфометрическим данным.

Table 1. Analysis of growth and development of arteries in the tibia region of Anglo-Nubian goats based on morphometric data.

Название сосуда	Новорожденные	Молодняк 5-6 месяцев	Взрослые животные	Коэффициент роста	
				к 5-6 месяцам	у взрослых
Подколенная артерия (мм)	1,70 ± 0,15	2,15 ± 0,20	3,40 ± 0,35	1,26	2,00
Каудальная большеберцовая артерия (мм)	0,15 ± 0,02	0,35 ± 0,03	0,75 ± 0,08	2,33	5,00
Краниальная большеберцовая артерия (мм)	0,75 ± 0,07	1,25 ± 0,12	2,10 ± 0,20	1,67	2,80
Артерия сафена (мм)	0,40 ± 0,04	0,65 ± 0,07	1,35 ± 0,15	1,62	3,37

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными козлятами.

пальцев. На всем протяжении краниальная большеберцовая артерия является главным источником крови для всех мышц-разгибателей и сгибателей краниальной и латеральной поверхностей голени.

Отдельного внимания заслуживает артерия сафена (*a. saphena*), которая, хотя и отходит выше – от бедренной артерии, играет значительную роль в васкуляризации медиальной и каудальной поверхностей голени и заплюсневой сустава. Покидая бедренный канал на уровне середины бедра, она выходит на медиальную поверхность, проходя между стройной (*m. gracilis*) и гребешковой (*m. pectineus*) мышцами. Достигнув области заплюсневой сустава, артерия сафена делится на ветви – латеральную и медиальную лодыжковые артерии (*aa. malleolares lateralis et medialis*), которые участвуют в формировании сосудистых сетей заплюсны.

Проведенный морфометрический анализ артерий области голени у коз англо-нубийской породы в различные возрастные периоды (новорожденные, молодняк 5-6 месяцев, взрослые особи) показывает четкие закономерности постнатального роста артериального русла (Табл. 1).

Анализируя морфометрические данные в таблице 1, пришли к выводу, что наиболее интенсивный относительный рост наблюдается у наименее развитых артериальных сосудов у новорожденных животных. Каудальная большеберцовая артерия увеличивает свой диаметр к взрослому состоянию в 5 раз, что свидетельствует о ее активном развитии и возрастающей функциональной нагрузке в постнатальном онтогенезе. Подколенная артерия, являясь крупным артериальным стволом, демонстрирует наиболее стабильный и наименее интенсивный относительный рост (в 2 раза), что характерно для магистральных сосудов, уже у новорожденных, выполняющих свою основную функцию.

Возраст 5-6 месяцев коз англо-нубийской породы является ключевым в морфогенезе сосудистой системы голени. К этому времени все артерии значительно увеличивают свой диаметр в пределах 1,26-2,33 раза, что коррелирует с периодом активного роста костно-мышечного аппарата и повышения двигательной активности молодняка. Высокие темпы роста краниальной большеберцовой артерии и артерии сафена (в 2,8 и 3,37 раза соответственно) подтверждают их ведущую роль в кровоснабжении дистальных отделов тазовой конечности у взрослых животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, артериальное русло голени у коз англо-нубийской породы представляет собой сложноорганизованную систему с определенными возрастными закономерностями развития. Подколенная артерия служит основным источником кровоснабжения, давая начало краниальной и каудальной большеберцовым артериям, которые, в свою очередь, обеспечивают васкуляризацию мышечных групп, костей и суставов. Артерия сафена играет не только вспомогательную, но и коллатеральную роль. Морфометрические данные убедительно демонстрируют интенсивный рост сосудов в первые месяцы жизни, что необходимо учитывать при разработке хирургических методик для молодняка. Для ветеринарного хирурга глубокое знание топографии этих сосудов является практическим инструментом, позволяющим минимизировать интраоперационные риски, предотвратить жизнеугрожающие кровотечения и ишемические осложнения, и в конечном итоге, обеспечить успешный исход операций на одной из наиболее функционально

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратонов А.С., Щипакин М.В. Морфометрическая характеристика пояса тазовой конечности у новорожденных свиней породы ландрас и йоркшир. Иппология и ветеринария. 2018;2(28):104-109.
2. Щипакин М.В., Мельников С.И. Артериальное русло тазовой конечности телят чёрно-пёстрой породы. Иппология и ветеринария. 2023;3(49): 99-106. DOI 10.52419/2225-1537/2023.3.99-106
3. Явововская Я.О. Щипакин М.В. Скелет пояса тазовой конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте. Иппология и ветеринария. 2023;1(47):118-128. DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.118-128
4. Стратонов А.С., Щипакин М.В. Васкуляризация области голени и стопы у свиней пород ландрас и йоркшир в сравнительном аспекте. Международный вестник ветеринарии. 2019;2:111-115.
5. Хватов В.А., Васильев Д.В., Былинская Д.С., Стратонов А.С. Особенности анатомии мышц коленного сустава козы англо-нубийской породы. Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ. Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2021. С. 108

-110.

6. Былинская Д.С. Морфометрические особенности васкуляризации тазовой конечности рыси евразийской (*Lynx Euroasian*). Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2013;1:113-115.
7. Щипакин М.В., Прусаков А.В., Зеленецкий Н.В. и др. Артериальные источники кровоснабжения областей бедра и голени нутрии черной породы. Иппология и ветеринария. 2018;3(29):87-90.
8. Васильев Д.В. Морфометрические показатели бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей у собак породы русский охотничий спаниель. Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Том 2. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. 2023. С. 103-104.
9. Костюк В.А., Pasicka E., Щипакин М.В. et al. Багатомовний словник анатомічних термінів (українсько-латинсько-англійсько-російсько-білорусько-польсько-румунський): Навчальний посібник. Київ: Аграр Медіа Груп, 2016. 840 p. ISBN 978-617-646-354-2
10. Прусаков А.В., Щипакин М.В., Зеленецкий Н.В. и др. Артериальное кровоснабжение тазовой конечности шиншиллы длиннохвостой. Иппология и ветеринария. 2019;2(32):94-97.
11. Кутузова А.Р., Былинская Д.С. Сухожильно-связочный аппарат стопы зебры. Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2023 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». 2023. С. 114-116.

REFERENCES

1. Stratonov A.S., Shchipakin M.V. Morphometric characteristics of the pelvic girdle in newborn Landrace and Yorkshire pigs. Ippology and Veterinary Science. 2018; 2 (28): 104-109.
2. Shchipakin M.V., Melnikov S.I. Arterial bed of the pelvic limb of Black-and-White calves. Ippology and Veterinary Science. 2023; 3 (49): 99-106. DOI 10.52419/2225-1537/2023.3.99-106
3. Yavolovskaya Ya.O. Shchipakin M.V. Skeleton of the pelvic limb girdle of the Black Pushkin sable in the age aspect. Ippology and Veterinary Science. 2023;1(47):118-128. DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.118-128
4. Stratonov A.S., Shchipakin M.V. Vascularization of the lower leg and foot region in Landrace and Yorkshire pigs in a comparative aspect. International Veterinary Bulletin. 2019;2:111-115.
5. Khvatov V.A., Vasiliev D.V., Bylinskaya D.S., Stratonov A.S. Peculiarities of the anatomy of the knee joint muscles in the Anglo-Nubian goat. Proceedings of the national scientific conference of the faculty, researchers, and postgraduate students of St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. St. Petersburg, January 25–29, 2021. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2021. P. 108-110.
6. Bylinskaya D.S. Morphometric features of vascularization of the pelvic limb of the Eurasian lynx (*Lynx Euroasian*). Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine. 2013; 1: 113-115.
7. Shchipakin M.V., Prusakov A.V., Zelenevsky N.V., et al. Arterial sources of blood supply to the femur and tibia of the black nutria. Ippology and veterinary medicine. 2018; 3 (29): 87-90.
8. Vasiliev D.V. Morphometric indices of the femur, tibia, and fibula in Russian hunting spaniel dogs. Challenges and innovative solutions in agricultural science: Proceedings of the XXVII International scientific and production conference, Maitsky, April 12, 2023. Volume 2. May: Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin. 2023. Pp. 103-104.
9. Kostyuk V.A., Pasicka E., Shchipakin M.V. et al. A comprehensive dictionary of anatomical terms (Ukrainian-Latin-English-Russian-Belarusian-Polish-Romanian): A basic guide. Kyiv: Agrar Media Group, 2016. 840 p. ISBN 978-617-646-354-2
10. Prusakov A.V., Shchipakin M.V., Zelenevsky N.V. et al. Arterial blood supply of the pelvic limb of the long-tailed chinchilla. Ippology and Veterinary Science. 2019;2(32):94-97.
11. Kutuzova A.R., Bylinskaya D.S. The tendon-ligament apparatus of the zebra foot. Morphology in the 21st century: theory, methodology, practice: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Moscow, April 5–7, 2023 / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Skryabin”. – Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Skryabin”. 2023. P. 114–116.

Поступила в редакцию / Received: 27.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 19.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

КОНЦЕНТРАЦИЯ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ В АМНИОТИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ КУР**Зоя Леонидовна Федорова¹, Геннадий Владимирович Ширяев²**

^{1,2}*Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста», Российская федерация*

¹*канд. с/х наук, старший научный сотрудник, руководитель группы сохранения генофондных пород кур.*

²*канд. с/х наук, email: red2031@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-4698-3917*

РЕФЕРАТ

Целью исследования стало анализ амниотической жидкости эмбрионов кур на содержание и концентрацию стероидных гормонов, таких как тестостерон, эстрадиол, дегидроэпиандростерон (ДГЭА), а также выявление различий по этим показателям между породами кур разного направления продуктивности. Для исследования были взяты яйца от кур пород: русская белоснежная (яичная), пушкинская (мясо-яичная), узбекская бойцовая (спортивная), а также от финального гибрида Ross300 (мясная). С 8-го дня инкубации исследовалась амниотическая жидкость на содержание стероидных гормонов. Иммуноферментный анализ показал, что в амниотической жидкости эмбриона кур с 8-х суток инкубации содержатся стероидные гормоны: тестостерон, эстрадиол и ДГЭА. С 8-х до 11-х суток уровень этих гормонов меняется незначительно, видимо это тот уровень гормонов, который изначально был в снесенном яйце (материнские гормоны). На 12-е сутки происходит резкое повышение концентрации изучаемых гормонов у кур всех пород. Пик роста концентраций гормонов зафиксирован на 13-15-е сутки инкубации. Отличия по содержанию эстрадиолу по породам в течение эмбрионального периода в основном были незначительными. При этом наибольшие концентрации тестостерона и ДГЭА в амниотической жидкости зафиксированы в группе эмбрионов бройлеров Ross300. Статистический анализ выявил достоверную положительную корреляцию между показателями амниотической жидкости тестостерон-ДГЭА 0,83 ($P \leq 0,01$) в группе эмбрионов русской белой породы, 0,89 ($P \leq 0,01$) и в группе эмбрионов пушкинской породы, а также между показателями тестостерон-эстрадиол в группе эмбрионов бройлеров Ross300 0,72 ($P \leq 0,01$).

Ключевые слова: эмбрион, куры, амниотическая жидкость, гормоны, тестостерон, эстрадиол, дегидроэпиандростерон.

Для цитирования: Федорова З.Л., Ширяев Г.В. Концентрация стероидных гормонов в амниотической жидкости кур. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:237-242. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.237>

DYNAMICS OF STEROID HORMONES IN AMNIOTIC FLUID OF CHICKENS**Zoya L. Fedorova¹, Gennady V. Shiryayev²**

^{1,2}*All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center for Animal Husbandry – All-Russian Research Institute of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst,” Russian Federation*

¹*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Gene Pool Chicken Breeds Conservation Group.*

²*Candidate of Agricultural Sciences, email: red2031@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-4698-3917*

ABSTRACT

The aim of the study was to analyze the amniotic fluid of chicken embryos for the concentration of steroid hormones, including testosterone, estradiol, and dehydroepiandrosterone (DHEA), and to determine whether these parameters differ between chicken breeds with different production rates. Eggs from various chicken breeds with different production rates were used for the study: Russian Snow White (egg), Pushkinskaya (meat and egg), Uzbek Fighting (sports), and the final Ross300 hybrid (meat). Starting on the eighth day of incubation, the amniotic fluid was analyzed for steroid hormone levels. An enzyme-linked immunosorbent assay revealed that the amniotic fluid of chicken embryos starting on the eighth day of incubation contained the steroid hormones testosterone, estradiol, and DHEA. From days 8 to 11, the levels of these hormones change only slightly, apparently reflecting the initial levels in the egg (maternal hormones). On day 12, a sharp increase in the concentration of the hormones studied occurs in hens of all breeds. The peak increase in hormone concentrations was recorded on days 13–15 of incubation. Differences in estradiol levels by breed during the embryonic period were generally minor. However, the highest concentrations of testosterone and DHEA in the amniotic fluid were recorded in the Ross300 broiler embryo group. Statistical analysis revealed a reliable positive correlation between the amniotic fluid testosterone-DHEA indices 0.83 ($P \leq 0.01$) in the group of Russian White breed embryos, 0.89 ($P \leq 0.01$) in the group of Pushkin breed embryos, as well as between the testosterone-estradiol indices in the group of Ross300 broiler embryos 0.72 ($P \leq 0.01$).

Key words: embryo, chickens, amniotic fluid, hormones, testosterone, estradiol, dehydroepiandrosterone.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы интерес исследователей к изучению амниотической жидкости (АЖ) возрос: уточнены сведения о ее происхождении, скорости циркуляции и процессах резорбции [1]. Амниотическая жидкость представляет собой коллоидный раствор, 99 % которого составляет вода. Остальной объем приходится на органические (ферменты, гормоны, жиры, углеводы, пигменты и др.) и неорганические (микроэлементы, соли и др.) соединения. Функции амниотической жидкости разнообразны и значительно влияют на развитие и здоровье плода. Она защищает амнион от механических и термических ударов, является источником воды, предотвращая обезвоживание, на более поздних стадиях развития является источником питательных веществ [2-4]. Потребление амниотической жидкости также имеет решающее значение для развития слизистой оболочки кишечника и подготовки к вылуплению [5, 6]. Однако по-прежнему у птиц биохимический и гормональный профиль АЖ остаётся малоизученным.

Из-за схожести белкового состава большинство функций, приписываемых наиболее распространенным белкам, составляющим АЖ млекопитающих, соответствуют функциям АЖ курицы: метаболизм и транспорт витаминов, липидов и гормонов, иммунный ответ и гемостаз и гомеостаз. При этом существует несколько структурных и биохимических особенностей. Во-первых, у птиц есть две основные внеэмбриональные жидкости, амниотическая и аллантоисная жидкости, которые физически разделены, чтобы обеспечить разные функции. Как и у млекопитающих, АЖ птиц содержится в амниотическом мешке и омывает эмбрион, тогда как аллантоисная жидкость секретируется в хориоаллантоисном мешке, который представляет собой кишечную инвагинацию эмбриона, получающую отходы жизнедеятельности непосредственно из эмбриональных почек. Эти анатомические особенности глубоко влияют на биохимический состав АЖ, которая, таким образом, у птиц не собирает фетальную мочу. Т.е. АЖ курицы не накапливает экскреторные продукты, и её белковый состав резко меняется в середине развития из-за массивного поступления белков яичного белка, которые затем используются эмбрионом для поддержки его роста [7].

Не так давно стало известно, что половые гормоны продуцируются и выделяются гонадами птиц уже в эмбриональном периоде. Есть предположение, что на ранних этапах развития эмбриона половые гормоны перемещаются благодаря диффузии, а не через кровообращение [8]. С внедрением нового научного оборудования, стало возможным определять малую концентрацию гормонов. Периоды начала их выделения в кровь уточняются разными исследователями, но известно, что это происходит задолго до наступления морфологической дифференциации [9]. Чаще всего изучается содержание гормонов в крови

или в желтке [10-12]. Однако ещё в 50-е годы Столл и Маро обнаружили в амниотической и аллантоисной жидкостях куриного эмбриона стероидные гормоны (нейтральные 17-кетостероиды и феностероиды) начиная с 7-го дня инкубации [13]. Но, если у млекопитающих изучению состава амниотической жидкости посвящено множество исследований, то состав, а также физиологические функции жидкостей в птичьем яйце остаются мало изученными. В таком контексте нашей целью было охарактеризовать свойства амниотической жидкости курицы по содержанию стероидных гормонов, таких как тестостерон, эстрадиол, дегидроэпиандростерон в течение эмбрионального развития. Эти гормоны активно влияют на множество физиологических процессов, в том числе на формирование костной и мышечной тканей [14]. А также выяснить есть ли различия по этим показателям между породами кур разного направления продуктивности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования были взяты яйца от пород кур разного направления продуктивности: русская белоснежная (яичная), пушкинская (мясо-яичная), узбекская бойцовая (спортивная), а также от финального гибрида Ross300 (мясное направление продуктивности). Все куры содержались в ЦКП ВНИИГРЖ «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» и находились в одинаковых условиях кормления и содержания, были одного возраста. Для получения эмбрионов от выбранных кур отобрано по 200 шт. яиц, калиброванные по массе и заложены на инкубацию. В дальнейшем, начиная с 8 дня инкубации, проводилось вскрытие яиц (в чашку Петри) и при помощи шприца производился отбор амниотической жидкости (рис. 1) для исследований, ежедневно по 5 проб от каждой группы. Пробы аликвотировались и замораживались при температуре -80 °C. Исследования проводились на анализаторе Microplate Reader FlexA-200 (КНР). Исследовалась АЖ с параллельной пробой, на содержание стероидных гормонов: тестостерон, эстрадиол, дегидроэпиандростерон (ДГЭА), при помощи наборов реагентов для количественного иммунофермент-



Рисунок 1. Амниотическая жидкость у эмбриона кур.

Figure 1. Amniotic fluid in a chicken embryo.

Таблица 1. Динамика концентрации тестостерона (нмоль/л) в амниотической жидкости эмбрионов кур.

Table 1. Dynamics of testosterone concentration (nmol/L) in the amniotic fluid of chicken embryos.

Группа	День инкубации								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Русская белая	3,27 ±0,81	3,33 ±0,37	3,28 ±0,40	3,54 ±0,37	4,32 ±1,02	4,97 ±0,34 ^a	5,36 ±0,68	4,93 ±0,45	4,81 ±0,47 ^a
Пушкинская	3,09 ±0,47	3,23 ±0,38	3,41 ±0,47	3,15 ±0,49	4,13 ±0,98	4,82 ±0,59	5,45 ±1,02	5,40 ±1,30	4,62 ±0,46 ^a
Узбекская бойцовая	3,30 ±0,64	3,17 ±0,59	3,26 ±0,43	3,47 ±0,71	4,68 ±0,82	5,01 ±0,68	5,05 ±0,32	5,41 ±0,76	5,27 ±0,87 ^a
Ross300	3,17 ±0,53	3,17 ±0,75	3,26 ±0,58	3,55 ±0,66	4,61 ±1,53	6,03 ±0,67 ^a	5,94 ±1,08	6,54 ±2,04	6,83 ±0,59 ^b

^{a, b} $P \leq 0,05$

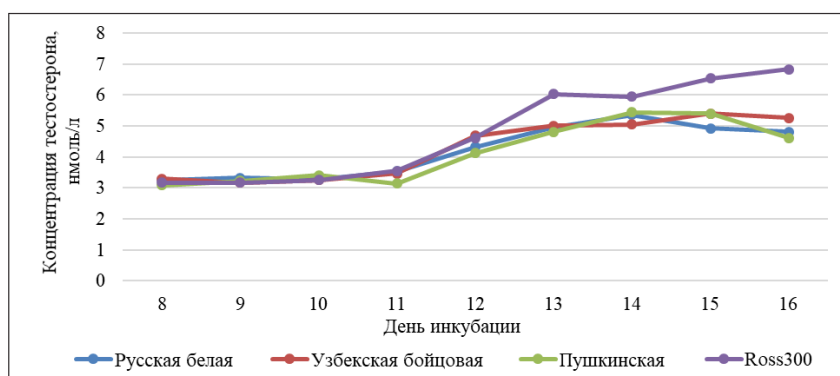


Рисунок 2. Динамика концентрации тестостерона (нмоль/л) в амниотической жидкости эмбрионов кур.

Figure 2. Dynamics of testosterone concentration (nmol/l) in the amniotic fluid of chicken embryos.

ного определения Алкор Био (Россия).

Результаты экспериментов подвергали вариационно-статистической обработке с использованием программы IBM SPSS Statistics 26.0 с помощью непараметрических методов: коэффициента ранговой корреляции Спирмена, критерия Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на наличие обширной литературы, посвященной рассматриваемому вопросу, до сих пор имеется ряд разногласий в трактовке полученных различными авторами данных и по оценке их значения. Это касается, прежде всего, разноречивых результатов количественного определения половых гормонов и их метаболитов, что, в первую очередь, связано с многообразием методов исследования, которыми пользовались авторы. Кроме того, даже при использовании одного и того же метода исследования и при соблюдении прочих равных условий обнаруживаются существенные индивидуальные колебания в количественном содержании изучаемых гормонов. Поэтому в настоящее время большое значение придается не однократному определению абсолютного количества того или иного гормона, а изучению этого показателя в динамике и соотношению количественного содержания между отдельными гормонами [1].

Установлено, что с 8-х по 16-е сутки инкубации тестостерон в амниотической жидкости эмбрионов кур выявляется методом иммуоферментного анализа (табл. 1, рис. 2). Уровень тестостерона во всех группах постепенно возрастал

с 8-го по 11-й день инкубации и не превышало 4 нмоль/л. С 12-суточного возраста эмбриона, в амниотической жидкости отмечен заметный рост концентрации тестостерона во всех группах. На 12-е сутки наибольшее количество тестостерона было отмечено у эмбрионов узбекской бойцовой породы. Достоверные различия между группами были зафиксированы на 13-й день между группой с эмбрионами русской белой породы и бройлеров Ross300 ($P \leq 0,05$). На 16-е сутки концентрация тестостерона в амниотической жидкости у бройлеров Ross300 статистически достоверно превосходила концентрацию тестостерона других опытных групп ($P \leq 0,05$).

Анализируя концентрацию эстрадиола можно отметить, что высокие значения зафиксированы в группах эмбрионов русской белоснежной породы на 8, 10, 11, 13-е сутки инкубации, а наименьшая – в группе эмбрионов бройлеров Ross300 на 8-11-е сутки инкубации (табл. 2, рис. 3). На 10-е сутки концентрация эстрадиола в амниотической жидкости у русской белоснежной породы статистически достоверно превосходила концентрацию эстрадиола у бройлеров Ross300.

Динамика содержания ДГЭА была в своей основе схожа с динамикой тестостерона (табл. 3, рис. 4). До 11-суточного возраста количество ДГЭА не превышало 0,09 мкг/мл. С 12 суток отмечается заметный рост концентрации ДГЭА у эмбрионов всех пород. Резкий рост концентрации ДГЭА отмечался у бройлеров Ross300 с 9 по 13-е сутки развития. На 13-е сутки концентрация ДГЭА в амниотической жидкости у бройлеров Ross300 статистиче-

Таблица 2. Динамика концентрации эстрадиола (пг/мл) в амниотической жидкости эмбрионов кур.
Table 2. Dynamics of estradiol concentration (pg/ml) in the amniotic fluid of chicken embryos.

Группа	День инкубации								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Русская белая	65,06 ±3,81	52,10 ±15,38	62,63 ±15,27 ^a	51,06 ±25,34	53,35 ±12,33	74,75 ±18,24	77,75 ±31,63	64,89 ±12,30	61,61 ±10,44
Узбекская бойцовая	57,57 ±9,63	56,09 ±12,22	43,10 ±23,96	48,74 ±18,49	50,57 ±28,05	68,57 ±28,50	80,38 ±21,61	74,94 ±10,63	67,02 ±15,08
Пушкинская	61,78 ±12,33	49,76 ±12,82	55,70 ±12,17	47,16 ±12,41	60,49 ±7,10	51,93 ±15,87	58,20 ±13,95	73,25 ±15,56	63,17 ±18,42
Ross300	53,58 ±8,96	46,73 ±17,84	35,95 ±23,05 ^a	39,58 ±6,65	56,40 ±13,39	61,32 ±12,43	81,90 ±19,38	69,97 ±27,56	64,58 ±9,29

^a P≤0,05

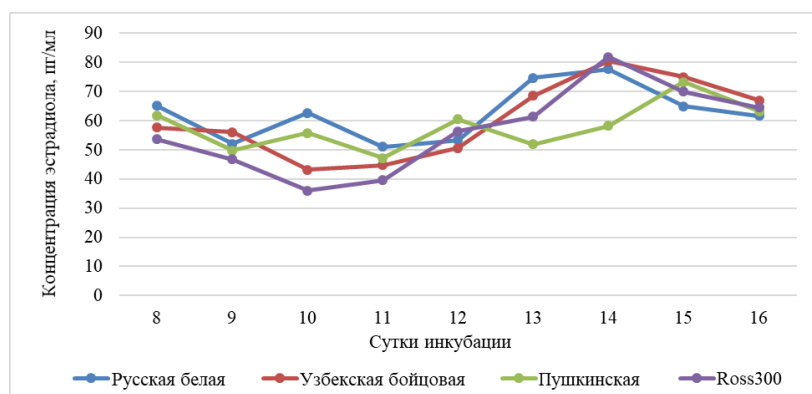


Рисунок 3. Динамика концентрации эстрадиола (пг/мл) в амниотической жидкости эмбрионов кур.
Figure 3. Dynamics of estradiol concentration (pg/ml) in the amniotic fluid of chicken embryos.

Таблица 3. Динамика концентрации ДГЭА (мкг/мл) в амниотической жидкости эмбрионов кур
Table 3. Dynamics of DHEA concentration (µg/ml) in the amniotic fluid of chicken embryos

Группа	День инкубации								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Русская белая	0,052 ±0,027	0,079 ±0,060	0,041 ±0,036	0,068 ±0,030	0,055 ±0,022	0,066 ±0,042 ^a	0,142 ±0,112	0,078 ±0,021	0,055 ±0,026
Узбекская бойцовая	0,040 ±0,028	0,040 ±0,026	0,045 ±0,041	0,051 ±0,019	0,101 ±0,040	0,125 ±0,115	0,103 ±0,071	0,146 ±0,092	0,095 ±0,060
Пушкинская	0,018 ±0,012	0,055 ±0,025	0,050 ±0,028	0,040 ±0,037	0,054 ±0,032	0,122 ±0,148	0,159 ±0,115	0,122 ±0,057	0,065 ±0,024
Ross300	0,053 ±0,032	0,075 ±0,028	0,076 ±0,014	0,081 ±0,040	0,129 ±0,080	0,193 ±0,017 ^a	0,131 ±0,126	0,079 ±0,012	0,077 ±0,009

^a P≤0,05

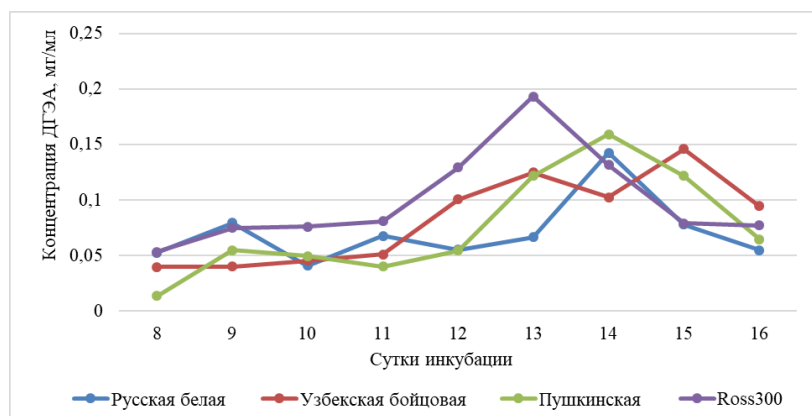


Рисунок 4. Динамика концентрации ДГЭА (мкг/мл) в амниотической жидкости эмбрионов кур.
Figure 4. Dynamics of DHEA concentration (µg/ml) in the amniotic fluid of chicken embryos.

ски достоверно превосходила концентрацию ДГЭА в амниотической жидкости русской белой породы. На 13-е сутки развития эмбрионов отмечалось наибольшее содержание ДГЭА в амниотической жидкости у бройлеров Ross300.

Статический анализ выявил достоверную положительную корреляцию между показателями амниотической жидкости тестостерон-ДГЭА 0,83 (P≤0,01) в группе эмбрионов русской белой породы, 0,89 (P≤0,01) и в группе эмбрионов пушкин-

ской породы 0,72 ($P \leq 0,01$), а также между показателями тестостерон-эстрадиол в группе эмбрионов бройлеров Ross300 0,72 ($P \leq 0,01$) (табл. 4).

Повышение концентрации всех трех гормонов, начиная с 11-12 дня эмбрионального развития кур, совпадает с данными по усилению накопления в АЖ различных соединений – начиная с 11-го дня, открывается сероамниотический проток и белок начинает проникать в полость эмбриона при одновременном усилении развития яичников и желез внутренней секреции [15, 16]. Количество АЖ достигает максимума на 13-14 день инкубации (ее вес в этот период достигает 8-9 % от начального веса яйца) [17]. Это также совпадает с тем, что по всем группам эмбрионов и исследуемым гормонам пики в основном зафиксированы как раз на 13-15-е дни, за исключением тестостерона у эмбрионов бройлеров Ross300.

Перенос яичного белка в АЖ практически завершается на 16-й день, где часто фиксируется пик концентрации белка в АЖ, с последующим снижением на 18-й день [18]. Все эти белки связаны с функциями, сопоставимыми с функциями, описанными для АЖ млекопитающих, включая метаболизм, иммунную систему или ремоделирование тканей, но они также служат основным источником аминокислот и энергии для эмбриона, особенно во второй половине инкубации. Снижение концентраций гормонов в этот же пе-

риод также можно объяснить началом перорального потребления амниотической жидкости, которое начинается с 17-го дня инкубации и способствует быстрому развитию слизистой оболочки кишечника, которое характеризуется морфологическими изменениями и повышенной экспрессией, и активностью ферментов и транспортеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Иммуноферментный анализ показал, что в амниотической жидкости эмбриона кур с 8-х суток инкубации содержатся стероидные гормоны: тестостерон, эстрадиол, дегидроэпиандростерон. С 8-х до 11-х суток уровень этих гормонов меняется незначительно, видимо это тот уровень гормонов, который изначально был в снесенном яйце, так называемые материнские гормоны. На 12-е сутки происходит резкое повышение концентрации изучаемых гормонов у кур всех пород. Пик роста наблюдается на 13-15-е сутки инкубации. Между тестостероном и ДГЭА выявлена достоверная положительная корреляция у пород, ориентированных в первую очередь на производство яйца. Отличия по содержанию эстрадиола по породам в течение эмбрионального периода в основном были незначительными. При этом наибольшие концентрации тестостерона и ДГЭА в амниотической жидкости зафиксированы в группе эмбрионов бройлеров Ross300.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, по теме Государственного задания ГЗ FGGN-2024-0013 с использованием ЦКП «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» (г. Санкт-Петербург, Пушкин).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Авруцкая В.В., Крукиер И.И., Погорелова Т.Н., Левкович М.А., Петров Ю.А., Никашина А.А. Амниотическая жидкость и ее роль в оценке состояния внутриутробного плода. М.: Медицинская книга. 2022. 160 с. ISBN 978-5-86093-379-8.
2. Underwood M.A., Gilbert W.M., Sherman M.P. Amniotic fluid: not just fetal urine anymore. J. Perinatol. 2005; 25: 341–348.
3. Omede A.A., Bhuiyan M.M., Islam A.F., Iji P.A. Physico-chemical properties of late-incubation egg amniotic fluid and a potential in ovo feed supplement. Asian-Australas J. Anim Sci. 2017; 8:1124-1134. doi: 10.5713/ajas.16.0677
4. Лапа М.А. Влияние генотипа матерей, отцов и возраста развивающихся эмбрионов кур на объем и качество аллантоисно-амниотической жидкости. Генетика и разведение животных. 2015; 1: 14-20.
5. Da Silva M., Labas V., Nys Y., Rehault-Godbert S. Investigating proteins and proteases composing amniotic and allantoic fluids during chicken embryonic development. Poult Sci. 2017; 96(8):2931-2941. doi: 10.3382/ps/pex058
6. Федорова Е.С., Станишевская О.И., Силокова Ю.Л. Эффективность селекции кур породы русская белая на повышение выхода вакцинного сырья. Генетика и разведение животных. 2017; 3: 46-50.
7. Da Silva M., Dombre C., Brionne A., Monget P., Chesne M., De Pauw M., Mills M., Combes-Soia L., Labas V., Guyot N., Nys Y., Rehault-Godbert S. The Unique Features of Proteins Depicting the Chicken Amniotic Fluid. Mol Cell Proteomics. 2019; 18(Suppl 1): S174-S190. doi: 10.1074/mcp.RA117.000459
8. Trukhina A.V., Smirnov A. F. Problems of Birds Sex Determination. Natural Science, 6, 1232-1240. doi: 10.4236/ns.2014.615111
9. Перинек О.Ю. Эстрогенный профиль крови в овуляторном цикле кур. Генетика и разведение животных. 2024; 2: 12-19. doi: 10.31043/2410-2733-2024-2-12-19
10. Groothuis T.G.G., Muller W., von Engelhardt N., Carere C., Eising C. Maternal hormones as a tool to adjust offspring phenotype in avian species. Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2005; 29(2): 329-352. doi: 10.1016/j.neubiorev.2004.12.002
11. Tobler M., Hasselquist D., Smith, Sandell M. I. Short- and long-term consequences of prenatal testosterone for immune function: an experimental study in the zebra finch. Behavioral Ecology and Sociobiology. 2010; 64(5): 717-727. doi: 10.1007/s00265-009-0889-0
12. Забудский Ю.И. Репродуктивная функция у гибридной сельскохозяйственной птицы. Сообщение IV. Влияние материнских гормонов, депонированных в яйце. Сельскохозяйственная биология. 2017; 52: 686-699. doi: 10.15389/agrobiology.2017.4.686rus
13. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц. Л.: Изд-во «Наука», 1968. 425с.
14. Hanlon C., Ziezold C.J., Bedecarrats G.Y. The Diverse Roles of 17 β -Estradiol in Non-Gonadal Tissues and Its Consequential Impact on Reproduction in Laying and Broiler Breeder Hens. 2022; 13: 942790. doi: 10.3389/fphys.2022.942790
15. Шашанов И.Р., Тельцов Л.П., Николаев А.Д., Сидорова Т.Г., Троянов А.Н. Эмбриогенез. Периодизация развития кур. Известия ОГАУ. 2008; 20-21.

16. Maehashi K., Ueda M., Matano M., Takeuchi J., Uchino M., Kashiwagi Y., and Watanabe T. Biochemical and functional characterization of transiently expressed in neural precursor (TENP) protein in emu egg white. *J. Agric. Food Chem.* 2014; 62: 5156–5162. doi: 10.1021/jf5008117
17. Федорова Е.С., Станишевская О.И. Селекция кур породы русская белая для целей биопромышленности. *Генетика и разведение животных.* 2018; 3: С. 75–81.
18. Zhu H., Guo J., Wang H., Gu D., Wang D., Liu Y. Developmental changes of free amino acids in amniotic, allantoic fluids and yolk of broiler embryo. *Br Poult Sci.* 2022; 63(6):857–863. doi: 10.1080/00071668.2022.2079073

REFERENCES

1. Avrutskaya V.V., Krukier I.I., Pogorelova T.N., Levkovich M.A., Petrov Yu.A., Nikashina A.A. Amniotic fluid and its role in assessing the condition of the intrauterine fetus. M.: Medical book. 2022. 160 p. ISBN 978-5-86093-379-8. (in Russ)
2. Underwood M.A., Gilbert W.M., Sherman M.P. Amniotic fluid: not just fetal urine anymore. *J. Perinatol.* 2005; 25: 341–348.
3. Omede A.A., Bhuiyan M.M., Islam A.F., Iji P.A. Physico-chemical properties of late-incubation egg amniotic fluid and a potential in ovo feed supplement. *Asian-Australas J. Anim Sci.* 2017; 8:1124–1134. doi: 10.5713/ajas.16.0677
4. Lapa M.A. Effect of maternal and paternal genotypes and age of developing chicken embryos on the volume and quality of allantoic-amniotic fluid. *Animal Genetics and Breeding.* 2015; 1: 14–20. (in Russ)
5. Da Silva M., Labas V., Nys Y., Rehault-Godbert S. Investigating proteins and proteases composing amniotic and allantoic fluids during chicken embryonic development. *Poult Sci.* 2017; 96(8):2931–2941. doi: 10.3382/ps/pex058
6. Fedorova E.S., Stanishevskaya O.I., Silyukova Yu.L. Efficiency of Russian White chicken breeding to increase vaccine yield. *Genetics and Animal Breeding.* 2017; 3: 46–50. (in Russ)
7. Da Silva M., Dombre C., Brionne A., Monget P., Chesse M., De Pauw M., Mills M., Combes-Soia L., Labas V., Guyot N., Nys Y., Rehault-Godbert S. The Unique Features of Proteins Depicting the Chicken Amniotic Fluid. *Mol Cell Proteomics.* 2019; 18(Suppl 1): S174–S190. doi: 10.1074/mcp.RA117.000459
8. Trukhina A.V., Smirnov A.F. Problems of Bird Sex Determination. *Natural Science,* 6, 1232–1240. doi: 10.4236/ns.2014.615111
9. Perinek O. Yu. Blood estrogen profile in the ovulatory cycle of chickens. *Animal Genetics and Breeding.* 2024; 2: 12–19. (in Russ) doi: 10.31043/2410-2733-2024-2-12-19
10. Groothuis T.G.G., Muller W., von Engelhardt N., Carere C., Eising C. Maternal hormones as a tool to adjust offspring phenotype in avian species. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews.* 2005; 29(2): 329–352. doi: 10.1016/j.neubiorev.2004.12.002
11. Tobler M., Hasselquist D., Smith, Sandell M. I. Short- and long-term consequences of prenatal testosterone for immune function: an experimental study in the zebra finch. *Behavioral Ecology and Sociobiology.* 2010; 64(5): 717–727. doi: 10.1007/s00265-009-0889-0
12. Zabudskiy Yu. I. Reproductive function in hybrid agricultural poultry. Communication IV. The effect of maternal hormones deposited in the egg. *Agricultural Biology.* 2017; 52: 686–699. (in Russ) doi: 10.15389/agrobiology.2017.4.686rus
13. Rolnik V. V. Biology of embryonic development of birds. L.: Publishing house "Nauka", 1968. 425 p. (in Russ)
14. Hanlon C., Ziezold C.J., Bedecarrats G.Y. The Diverse Roles of 17 β -Estradiol in Non-Gonadal Tissues and Its Consequential Impact on Reproduction in Laying and Broiler Breeder Hens. 2022; 13: 942790. doi: 10.3389/fphys.2022.942790
15. Shashanov I.R., Teltsov L.P., Nikolaev A.D., Sidorova T.G., Troyanov A.N. Embryogenesis. Periodization of chicken development. *News of OGAU.* 2008; 20–21. (in Russ)
16. Maehashi K., Ueda M., Matano M., Takeuchi J., Uchino M., Kashiwagi Y., and Watanabe T. Biochemical and functional characterization of transiently expressed neural precursor (TENP) protein in emu egg white. *J. Agric. Food Chem.* 2014; 62: 5156–5162. doi: 10.1021/jf5008117
17. Fedorova E.S., Stanishevskaya O.I. Breeding Russian White chickens for bioindustry purposes. *Animal Genetics and Breeding.* 2018; 3: 75–81. (in Russ)
18. Zhu H., Guo J., Wang H., Gu D., Wang D., Liu Y. Developmental changes of free amino acids in amniotic, allantoic fluids, and yolk of broiler embryo. *Br Poult Sci.* 2022; 63(6):857–863. doi: 10.1080/00071668.2022.2079073

Поступила в редакцию / Received: 28.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 11.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА ХЕЛАТНОГО КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЛУЧЕВОМ СИНДРОМЕ У КРЫС

Наталья Юрьевна Югатова¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹канд.ветеринар.наук, доц., email: yugatovaguvmt@mail.ru, orcid.org/ 0000-0002-0139-3083

РЕФЕРАТ

В работе описаны результаты изучения влияния водного раствора хелатного комплекса микроэлементов для внутримышечного введения. Было проведено моделирование хронического лучевого синдрома средней степени тяжести у крыс посредством фракционированного тотального облучения по следующей схеме: 2 раза в неделю с экспозицией 4 минуты при мощности 0,1 Гр/мин в течение восьми недель, суммарная доза составила 6,4 Гр. В ходе эксперимента было сформировано 3 группы животных: группа № 1 – интактные животные; группа № 2 – контрольные животные; группа № 3 – ХРЗ опытные животные. Внутримышечное введение водного раствора хелатного комплекса микроэлементов в дозе 0,1 мл/100 гр, положительно повлияло на динамику прироста массы тела, привело к повышению иммунного гомеостаза, на фоне стабилизации содержания лейкоцитов в крови опытных животных, а также обусловило стимуляцию костномозгового кроветворения и регулирование функциональной активности тромбоцитов.

Ключевые слова: крысы, хроническое лучевой синдром, железо, медь, кобальт, цинк, лейкоциты, тромбоциты.

Для цитирования: Югатова Н.Ю. Эффективность применения водного раствора хелатного комплекса микроэлементов при хроническом лучевом синдроме у крыс. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:243-247. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.243>

EFFECTIVENESS OF AN AQUEOUS SOLUTION OF A MICRONUTRIENT CHELATE COMPLEX IN THE TREATMENT OF CHRONIC RADIATION SYNDROME IN RATS

Natalia Yu. Yugatova¹

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation
¹Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. Prof., email: yugatovaguvmt@mail.ru, orcid.org/ 0000-0002-0139-3083

ABSTRACT

The paper describes the results of studying the effect of an aqueous solution of a chelated complex of micronutrients for intramuscular injection. Chronic radiation syndrome of moderate severity was simulated in rats using fractionated total irradiation according to the following scheme: 2 times a week with an exposure of 4 minutes at a power of 0.1 Gy/min for eight weeks, with a total dose of 6.4 Gy. Three groups of animals were formed during the experiment: Group 1 consisted of intact animals, Group 2 consisted of control animals, and Group 3 consisted of experimental animals with chronic radiation syndrome. Intramuscular administration of an aqueous solution of a chelated complex of microelements at a dose of 0.1 ml/100 g had a positive effect on the dynamics of body weight gain, led to an increase in immune homeostasis, while stabilizing the leukocyte count in the blood of the experimental animals, and also stimulated bone marrow hematopoiesis and regulated the functional activity of platelets.

Key words: rats, chronic radiation syndrome, iron, copper, cobalt, zinc, leukocytes, and platelets.

For citation: Yugatova N.Yu. Efficiency of using an aqueous solution of a chelated complex of microelements in chronic radiation syndrome in rats. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:243-247. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.243>

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что течение хронического радиационного поражения сопровождается выраженным нарушением гомеостаза. В частности, существенно возрастает концентрация свободных радикалов вследствие радиолитического разложения воды, нарушается функциональная активность желез внутренней секреции по опосредованному механизму, реализуемому через нейроэндокринную регуляцию. Физиологическое и клиническое состояние организма на момент воздействия ионизирующей радиации определяет течение заболевания. Решение вопроса нормирования концентрации микроэлементов и витаминов, участвующих в форми-

ровании антиоксидантного и тиреоидного статусов у животных на фоне хронического радиационного поражения, позволит снизить выраженность лучевой патологии, продлить сроки хозяйственного использования животных за счёт повышения уровня неспецифической резистентности и, как следствие, устойчивости к массовым инфекционным болезням, и решить научную проблему безопасности получаемой продукции, продления сроков хранения продукции, повышения её пищевых и питательных качеств. Вопросы применения радиозащитных средств для человека достаточно хорошо проработаны. Вместе с тем, большой проблемой остается защита сель-

скохозяйственных животных и птицы от ионизирующего излучения. Далеко не все животноводческие и птицеводческие хозяйства обладают какими-либо запасами специализированных радиозащитных средств, поскольку их создание требует существенных затрат [7, 8].

Поиск и оценка эффективности препаратов, обладающих резистентностью и имеющих положительный терапевтический эффект при развитии лучевого синдрома является актуальными и оправданными задачами. Это связано с ограниченным блоком ресурсов кормовых добавок и лекарственных препаратов, обладающих радиозащитными и радиотерапевтическими свойствами в практике ветеринарного врача. Однако следует отметить, что потенцирование радиозащитного и лечебного эффектов рецептур (комбинаций) фармакологически-активных веществ нередко сопряжено с проблемой повышения их токсичности, минимизация которой сегодня – одна из актуальных задач в радиационной фармакологии. Проведены исследования, которые доказывают, что при радиационном поражении необходимо увеличить поступление витаминов, микроэлементов, обладающих антиоксидантной активностью в несколько раз. Установлено, что гипомикролементозы, гиповитаминозы при воздействии ионизирующей радиации могут значительно утяжелять течение лучевого поражения, что повышает риски получения продукции животноводства и птицеводства недоброкачественной в ветеринарно-санитарном отношении [4, 6].

В ветеринарной медицине особо остро стоит проблема экономической обоснованности проведения профилактических и (или) лечебных мероприятий. Особенно это касается заболеваний, носящих массовый характер, к которым будет относиться лучевая патология и, как следствие, осложнения инфекционной и неинфекционной этиологии. Ввиду этого, все исследования, направленные на разработку и применение радиозащитных рецептур, по возможности, должны учитывать эффективность их применения для профилактики и лечения других патологий, например, гипомикро- и макроэлементозов, острых расстройств пищеварения и др [1, 5, 9].

В нашей работе мы впервые применили водный раствор для инъекций Хелавит® в качестве радиозащитного средства.

Таким образом, целью работы явилось изучение эффективности водного раствора Хелавит® на фоне хронического лучевого синдрома, вызванного внешним тотальным воздействием γ -излучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании были задействованы аутбредные крысы-самцы в возрасте 3-месяца, массой $179 \pm 10,2$ гр. Крысы, поступившие из специализированного питомника «Рапполово» филиала НИЦ «Курчатовский Институт» – ПИЯФ – ПЛЖ, были тщательно осмотрены и размещены в помещении для карантина и адаптации сроком на 14 суток.

Животные содержались в соответствии с ГОСТ 33215-2014. Контроль среды обитания крыс включал: оценку системы вентиляции в помещении (вытяжка-8; приток-10), ежедневное

измерение колебаний температуры ($19 \pm 1,5^\circ\text{C}$), учет значений относительной влажности ($40 \pm 5,6\%$). Для обеспечения пищевой потребности животных кормление осуществляли гранулированным комбикормом ЛБК-120. У всех животных был свободный доступ к чистой питьевой воде.

Облучение животных проводили на установке Игур-1, с радиоизотопным источником цезий-137. В рамках моделирования хронического лучевого синдрома у крыс было проведено фракционированное тотальное облучение по следующей схеме: 2 раза в неделю с экспозицией 4 минуты при мощности 0,1 Гр/мин в течение восьми недель, суммарная доза составила 6,4 Гр, что привело к развитию хронического лучевого поражения средней степени.

В качестве испытуемого препарата применяли водный раствор хелатного комплексного препарата для парентерального введения Хелавит®. Хелавит® (ООО «Юпитер», г. Тверь, Россия) представляет водный раствор для инъекций, который в качестве действующего вещества содержит комплекс этилендиантарной кислоты и лизина и семи микроэлементов (мг/мл): железо – 3,0; марганец – 0,6; медь – 0,3; цинк – 1,68; кобальт – 0,06; селен – 0,03; йод – 0,09. В ходе доклинических испытаний по оценке кумулятивных свойств и хронической токсичности исследуемого препарата была установлена доза препарата в 0,1 мл/100 гр.

Новизна исследования состояла в том, что были впервые проведены испытания, по оценке радиозащитных свойств препарата.

Для решения поставленных целей, согласно методике постановки опытов, животные были распределены на группы по принципу аналогичности. Таким образом, было сформировано 3 группы: группа № 1 – интактные животные (проводили «ложное» облучение и введение иглы в мышцу без дотации препарата); группа № 2 – контрольные животные (проводили тотальное внешнее фракционное облучение по схеме и ежедневное внутримышечное введение воды для инъекций); группа № 3 – ХРЗ опытные животные (проводили тотальное внешнее фракционное облучение по схеме и внутримышечное ежедневное введение хелатного водного раствора после воздействия радиационного фактора и в течение периода формирования патологии).

За животными было установлено ежедневное наблюдение в ходе которого оценивали общее состояние животных, активность двигательных реакций, изменения со стороны желудочно-кишечного тракта, массу тела и температурные показатели. Однако основным показателем, служащим для оценки тяжести и выраженности проявления костномозгового синдрома (КМС) на фоне хронического облучения были исследования периферической крови. Кровь отбирали из хвостовой вены, в периоды до облучения, на 14, 28, 42 и 56 сутки эксперимента. Подсчёт абсолютного содержания количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов с помощью автоматического гематологического анализатора ВС-2800Vet компании «Mindray».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гибели животных в ходе эксперимента не отмечалось. У всех подопытных животных в период проведения облучения отмечали постепенное развитие и формирование радиационного костномозгового синдрома разной степени выраженности. В первые 2-3 недели от начала эксперимента клинически животные выглядели здоровыми, однако при нагрузке отмечали быструю утомляемость и одышку в сравнении с интактными крысами. В дальнейшем, период формирования патологического состояния характеризовалось постепенным нарастанием симптомов, что указывало на функциональные и морфологические изменения в различных органах. У животных контрольной группы отмечалось снижение активности, реакции на внешнее раздражение, которые развивались раньше и протекали тяжелее относительно крыс, получавших дотации водного раствора хелатного комплекса микроэлементов и наблюдались как в течение периода формирования хронического лучевого синдрома, так и в восстановительном периоде. При дальнейшем наблюдении за крысами отмечалось снижение активности.

Исследования динамики массы тела и температурных значений показали, что к концу периода формирования клинических признаков отмечалось снижение показателей массы животных контрольной группы в среднем на 12,5 %, относительно крыс, получавших препарат. В тоже время, животные на дотации препарата показали увеличение данного показателя относительно фоновых значений на 9,8 %.

Исследование наиболее радиочувствительной

кроветворной ткани позволило выявить признаки некомпенсируемой альтерации в них у животных контрольной группы, что отражено в таблице.

В ходе опыта было установлено, что у крыс контрольной группы (группа № 2) отмечались гемопоэтические изменения. Так к 28 суткам наблюдений уровень лейкоцитов снизился на 10,3% относительно фоновых значений у животных группы. К 56 отмечались суткам статистически значимые проявления лейкопении, которые составили 25,7% и 28% в сравнении с результатами исследования животных данной группы до облучения и интактными крысами соответственно. На фоне дотации препарата мы отмечали незначительное постепенное снижение уровня лейкоцитов и стабилизацию их содержания с тенденцией к возрастанию к концу наблюдений, что вероятно связано с повышением иммунного гомеостаза особей, получавших эссенциальные микроэлементы в составе Хелавит®.

Число эритроцитов у животных группы контроля, подвергнутых облучению, изменялось незначительно, так как клетки красной крови более радиорезистентны в сравнении с лейкоцитами и тромбоцитами, ввиду отсутствия в их составе ядра и ДНК при относительно продолжительном периоде жизни в периферической крови. У крыс опытной группы, получавших водный раствор хелатного комплекса микроэлементов, отмечалось повышение числа эритроцитов, что связано со стимулирующим эффектом гемопоэтических эссенциальных микроэлементов, входящих в состав препарата (железо, медь, кобальт) [3].

Анализ концентрации тромбоцитов позволил сделать вывод, что при формировании хрониче-

Таблица 1. Динамика показателей периферической крови у крыс с КМС радиационного генеза хронического течения на фоне дотации водного раствора хелатного комплекса микроэлементов (n=6).

Table 1. Dynamics of peripheral blood parameters in rats with chronic radiation-induced CMS against the background of supplementation with an aqueous solution of a chelate complex of microelements (n=6).

Группа	WBC×10 ⁹ /л				
	фон	14 сут	28 сут	42 сут	56 сут
Группа № 1	9,8 [9,3;10,3]	10,0 [9,6;10,4]	9,8 [9,4;10,3]	9,8 [9,2;10,1]	10,0 [#] [9,6;10,4]
Группа № 2	9,7 [*] [9,5;10,1]	9,5 [9,2;9,8]	8,7 [8,4;8,9]	7,9 [7,5;8,2]	7,2 [#] [6,9;7,4]
Группа № 3	9,6 [9,3;9,8]	9,6 [9,2;9,8]	9,2 [8,9;9,4]	8,8 [8,6;9,1]	9,1 [8,8;9,2]
RBC×10 ¹² /л					
Группа № 1	8,2 [8,0;8,6]	8,0 [7,8;8,2]	8,1 [7,6;8,4]	8,3 [8,1;8,5]	8,1 [7,8;8,4]
Группа № 2	8,3 [8,1;8,5]	8,2 [7,8;8,3]	8,1 [7,8;8,2]	8,0 [7,7;8,1]	7,6 [7,4;7,8]
Группа № 3	8,4 [8,2;8,5]	8,6 [8,4;8,7]	8,6 [8,5;8,7]	8,7 [8,6;8,9]	8,8 [8,7;8,9]
PLT×10 ⁹ /л					
Группа № 1	810 [800;815]	807 [795;820]	806 [795;817]	810 [797;816]	812 [798;816]
Группа № 2	812 [791;819]	810 [798;818]	726 [715;750]	715 [700;721]	707 [#] [693;712]
Группа № 3	809 [794;820]	812 [790;821]	805 [799;810]	799 [790;822]	795 [784;806]

Примечание: # – $p \leq 0,05$ – достоверность различий между значениями у подопытных групп относительно значений животных контрольной группы (критерий Краскела-Уоллиса); * — достоверность различий согласно критерию знаковых рангов по Фридману внутри группы относительно фоновых значений.

ского лучевого поражения, происходит их уменьшение. Так, у крыс группы № 2 (контрольная группа), их количество вследствие облучения, к концу периода наблюдений уменьшилось на 13%, в результате нарушения процессов костномозгового кроветворения. Исследование крови животных группы № 3 выявило стабильное значение концентрации тромбоцитов на протяжении эксперимента, что возможно связано с регулированием функциональной активности и формировании прокоагулянтной поверхности и проводимости ионных каналов плазматической мембраны тромбоцитов, обусловленных наличием цинка в составе хелатного комплекса [2].

ВЫВОДЫ

1. Фракционированное тотальное облучение крыс суммарной дозой 6,4 Гр привело к развитию хронического лучевого поражения средней степени.
2. Применение водного раствора хелатного ком-

плекса микроэлементов в дозе 0,1 мл/100 гр в период формирования хронического лучевого поражения положительно повлияло на динамику прироста массы тела.

3. Применение водного раствора хелатного комплекса микроэлементов в дозе 0,1 мл/100 гр в период формирования хронического лучевого поражения позволило обеспечить повышение иммунного гомеостаза, на фоне стабилизации содержания лейкоцитов крови опытных животных.

4. Применение водного раствора хелатного комплекса микроэлементов в дозе 0,1 мл/100 гр, содержащего в своем составе эссенциальные микроэлементы (железо, медь, кобальт, цинк) в период формирования хронического лучевого поражения привело к стимуляции костномозгового кроветворения и регулированию функциональной активности тромбоцитов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Белопольский А.Е. Влияние инкорпорированного облучения на естественную резистентность и заболеваемость сельскохозяйственных животных. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2011;1:29-31.
2. Васильев Р.О. Радиозащитные свойства йодсодержащих препаратов при общем внешнем однократном гамма-облучении морских свинок. Ветеринарный врач. 2015;6:37-42.
3. Васильев Р.О., Трошин Е.И., Югатова Н.Ю., Бревнова С.А. Влияние комбинированного применения ДАФС-25к и "Монклавит-1" на клиническое проявление острого радиационного поражения у крыс. Ветеринарный врач. 2021;4: 69-76. DOI 10.33632/1998-698X.2021-4-69-76
4. Душенина О.А., Карпенко Л.Ю., Васильева С.В. и др. Влияние минеральной добавки «Хелавит С» на гематологические показатели у белых лабораторных крыс. Генетика и разведение животных. 2023;2:78-84. DOI 10.31043/2410-2733-2023-2-78-84
5. Васильев Р.О., Драчев И.С., Югатова Н.Ю. и др. Влияние препаратов йода и селена на течение и исход острого радиационного поражения. Радиационная биология. Радиоэкология. 2021;61(5):480-491. DOI 10.31857/S0869803121050106
6. Бревнова С.А., Васильев Р.О., Трошин Е.И. и др. Гистоструктурные изменения в печени и почках мышей при воздействии гамма-облучения на фоне применения препаратов ДАФС-25 и Монклавит-1. Актуальные проблемы ветеринарной радиобиологии, агроэкологии и радиационных технологий в АПК : Сборник материалов Третьей Международной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения профессора В.А. Киршина, Казань, 12 октября 2023 года. Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». 2023. С. 60-65.
7. Калюжная Т.В., Орлова Д.А., Карпенко Л.Ю. и др. Мониторинг содержания тяжелых металлов и селена в комбикормах для продуктивных животных и птицы. Международный вестник ветеринарии. 2023;1:148-153. DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.1.148
8. Трошин Е.И., Васильев Р.О. Течение лучевого поражения у крыс на фоне препаратов йода. Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, 16–18 октября 2013 года. Том 1. Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. С. 141-144.
9. Rothstein S. Microelements in the diets of laying hens: 5 facts why you should use chelated microelements. S. Rothstein. Effective animal husbandry. 2021;2(168): 64-67.

REFERENCES

1. Belopolsky A.E. Effect of incorporated irradiation on the natural resistance and morbidity of farm animals. Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2011; 1:29-31. (in Russ)
2. Vasiliev R.O. Radioprotective properties of iodine-containing preparations during a single external total gamma irradiation of guinea pigs. Veterinarian. 2015; 6:37-42. (in Russ)
3. Vasiliev R.O., Troshin E.I., Yugatova N.Yu., Brevnova S.A. Effect of combined use of DAFS-25k and Monclavit-1 on the clinical manifestation of acute radiation injury in rats. Veterinarian. 2021; 4: 69-76. (in Russ) DOI 10.33632/1998-698X.2021-4-69-76
4. Dushenina O.A., Karpenko L.Yu., Vasilyeva S.V., et al. Effect of the mineral supplement "Helavit C" on hematological parameters in white laboratory rats. Animal Genetics and Breeding. 2023; 2: 78-84. (in Russ) DOI 10.31043/2410-2733-2023-2-78-84
5. Vasiliev R.O., Drachev I.S., Yugatova N.Yu., et al. Effect of iodine and selenium preparations on the course and outcome of acute radiation injury. Radiation Biology. Radioecology. 2021; 61(5): 480-491. (in Russ) DOI 10.31857/S0869803121050106

6. Brevnova S.A., Vasiliev R.O., Troshin E.I., et al. Histostructural changes in the liver and kidneys of mice exposed to gamma irradiation against the background of the use of DAFS-25 and Monclavit-1. Actual problems of veterinary radiobiology, agroecology and radiation technologies in the agro-industrial complex: Collection of materials of the Third International scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the birth of Professor V.A. Kirshin, Kazan, October 12, 2023. Kazan: Federal Center for Traumatology and Radiation Healthcare of the All-Russian Research Institute of Veterinary Medicine. 2023. pp. 60-65. (in Russ)
7. Kalyuzhnaya T.V., Orlova D.A., Karpenko L.Yu. Monitoring the Content of Heavy Metals and Selenium in Compound Feed for Production Animals and Poultry. International Veterinary Bulletin. 2023; 1: 148-153. (in Russ) DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.1.148
8. Troshin E.I., Vasiliev R.O. The Course of Radiation Damage in Rats Treated with Iodine Preparations. Scientific Support for the Agro-Industrial Complex. Results and Prospects: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 70th Anniversary of the Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, October 16-18, 2013. Volume 1. Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2013. pp. 141-144. (in Russ)
9. Rothstein, S. Microelements in the diets of laying hens: 5 facts why you should use chelated microelements / S. Rothstein // Effective animal husbandry. 2021;2(168):64-67.

Поступила в редакцию / Received: 28.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 17.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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

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

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ ДИЕТЫ AJO VET DIETA STRUVITE ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ СТРУВИТНОГО ТИПА У КОШЕК

Лариса Юрьевна Карпенко¹, Асиет Хизировна Зази², Виталий Викторович Андреев³,
Алесья Александровна Бахта^{4✉}, Полина Сергеевна Погодаева⁵, Маргарита Владимировна Киянчук⁶
^{1,4,5,6}Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
²R&D ООО «ЛИМКОРМ ПЕТФУД»
³ООО «ЛИМКОРМ ГРУПП»

¹д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой биохимии и физиологии, orcid.org/0000-0002-2781-5993

²директор

³канд.биол. наук, доц., руководитель ветеринарного канала

⁴канд.биол.наук, доц., кафедра биохимии и физиологии, email: ab-2003@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-5193-2487

⁵канд.ветеринар.наук, доц., кафедра биохимии и физиологии, orcid.org/0000-0001-7115-5921

⁶ассистент, кафедра биохимии и физиологии, orcid.org/0009-0006-2884-9630

РЕФЕРАТ

Мочекаменная болезнь (уролитиаз) – это полиэтиологическое заболевание, характеризующееся присутствием и воздействием уроконкрементов или большого количества кристаллов на мочевыводящие пути. Основным принципом лечения мочекаменной болезни у кошек является удаление или растворение кристаллов. Специальные диеты, как правило, используются ветеринарными врачами для уменьшения концентрации минеральных составляющих струвита. В данной статье приведены исследования по изучению влияния применения сухой формой ветеринарной диетой «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» у кошек с диагнозом мочекаменная болезнь струвитного типа на общий анализ мочи, бактериальный посев мочи и химический состав мочи. Исследование проводили на 10 беспородных кошках с подтвержденным диагнозом мочекаменная болезнь струвитного типа: животные подбирались по методу пар-аналогов, 50% – самцы, 50% – самки, все животные стерилизованы, привиты согласно графику вакцинаций, предварительно животным были проведены гельминтологические исследования. Кошек подопытной группы кормили в течение 1 месяца сухой формой ветеринарной диетой «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» в дозировке согласно инструкции. Дополнительное медикаментозное лечение животных не проводилось. Отбор проб проводили 3-хкратно: до начала кормления, через 14 дней после начала кормления, через 1 месяц после начала кормления. В ходе исследований выявлено, что в результате применения в течении 30 дней кошкам с диагнозом мочекаменная болезнь сухой формы ветеринарной диетой «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» наблюдается: нормализация уровня pH и резко снижается выраженность кристаллурии; наблюдается тенденция к снижению уровня кальция и магния, увеличению экскреции креатинина, что указывает на эффективную почечную фильтрацию наряду с хорошей концентрационной способностью; в результате бактериологического исследования мочи взятой методом цистоцентеза микроорганизмы не выявлены, что указывает на отсутствие воспалительного процесса в мочевом пузыре. Выявленные единичные кокки в образцах мочи, взятых обычным способом, свидетельствуют о воспалении мочевыводящих путей, что характерно для мочекаменной болезни. Таким образом, скормливание подопытным животным ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE группы компаний «ЛИМКОРМ» даже в течении одного месяца характеризуется нормализацией изучаемых показателей мочи у исследуемых животных.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, струвиты, кошки, ветеринарная диета, анализ мочи, бактериальный посев мочи.

Для цитирования: Карпенко Л.Ю., Зази А.Х., Андреев В.В., Бахта А.А., Погодаева П.С., Киянчук М.В. Анализ эффективности применения ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE при мочекаменной болезни струвитного типа у кошек. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:248-252. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.248>

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF AJO VET DIETA STRUVITE VETERINARY DIET IN STRUVITE UROLITHIASIS IN CATS

Larisa Yu. Karpenko¹, Asiet Kh. Zazi², Vitaly V. Andreev³, Alesya Al. Bakhta^{4✉}, Polina S. Pogodaeva⁵,
Margarita Vl. Kiyanchuk⁶

^{1,4,5,6}Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

²R&D, LIMKORM PETFOOD LLC, Russian Federation

³LIMKORM GROUP LLC, Russian Federation

¹Dr. of Biological Sciences, Professor, orcid.org/0000-0002-2781-5993

²Director

³Candidate of Biological Sciences, Assoc. Professor, Head of the Veterinary Channel

⁴Candidate of Biological Sciences, Assoc. Professor, email: ab-2003@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-5193-2487

ABSTRACT

Urolithiasis is a polyethological disease characterized by the presence and effect of urolithiasis or a large number of crystals on the urinary tract. The basic principle of treating urolithiasis in cats is the removal or dissolution of crystals. Special diets are usually used by veterinarians to reduce the concentration of struvite's mineral constituents. This article presents research on the effect of using the dry veterinary diet "AJO VET DIETA STRUVITE" by the LIMKORM group of companies in cats with struvite-type urolithiasis on the general urine analysis, urine bacterial culture, and urine chemical composition. The study was conducted on 10 non-pedigree cats with a confirmed diagnosis of struvite-type urolithiasis: the animals were selected using the pair-analog method, with 50% males and 50% females. All animals were sterilized and vaccinated according to the vaccination schedule, and the animals were previously examined for helminths. The cats in the experimental group were fed a dry veterinary diet called "AJO VET DIETA STRUVITE" by the LIMKORM group of companies for 1 month, according to the instructions. No additional medication was administered to the animals. Samples were collected three times: before feeding, 14 days after feeding, and 1 month after feeding. The studies have shown that the use of AJO VET DIETA STRUVITE veterinary diet for 30 days in cats with urolithiasis results in the following: normalization of pH levels and a significant reduction in crystalluria; a tendency towards a decrease in calcium and magnesium levels and an increase in creatinine excretion, indicating effective renal filtration and good concentrating ability; As a result of the bacteriological examination of urine, no microorganisms were detected, which indicates the absence of an inflammatory process in the bladder. The presence of isolated cocci in urine samples collected in a conventional manner indicates inflammation of the urinary tract, which is characteristic of urolithiasis. Therefore, the administration of AJO VET DIETA STRUVITE veterinary diet to the experimental animals, even for one month, resulted in the normalization of the urine parameters in the study animals.

Key words: urolithiasis, struvites, cats, veterinary diet, urine analysis, urine culture.

For citation: Karpenko L.Yu., Zazi A.Kh., Andreev V.V., Bakhta A.A., Pogodaeva P.S., Kiyanchuk M.V. Analysis of the effectiveness of the AJO VET DIETA STRUVITE veterinary diet in struvite urolithiasis in cats. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;4:248-252. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.248>

ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь кошек (МБК) остаётся одной из наиболее частых урологических проблем в ветеринарных клиниках, приводя к боли, дискомфорту и снижению качества жизни животных [1,6,9]. Особенно значимую роль среди камнеобразующих форм играет струвитная уропатия, характеризующаяся образованием камней из фосфата магния и аммония ($\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) [5]. Факторами риска при данном типе уротилиаза являются изменение уровня pH, повышение концентрации минералов в моче, а также инфекции мочевых путей, вызываемые уреазоположительными бактериями, которые способствуют росту струвитов [3,4]. Эффективность стратегии лечения мочекаменной болезни струвитного типа у кошек требует комплексного подхода: коррекции уродинамических факторов, контроля инфекции при наличии и диетотерапия [2,8]. Диетотерапия рассматривается как ключевой инструмент, как для растворения струвитных камней, так и для профилактики их повторного образования [7]. Несмотря на общее признание роли диеты в комплексной терапии мочекаменной болезни струвитного типа у кошек, остаются вопросы о реальной клинической эффективности применяемых рационов в разных популяциях кошек, длительности и скорости растворения камней, частоте рецидивов, а также о безопасности и переносимости таких диет в долгосрочной перспективе [10].

Сегодня на рынке ветеринарных диет в Российской Федерации представлены диеты различных российских производителей. Целью данного исследования явилось изучение влияния примене-

ния сухой формой ветеринарной диетой «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» у кошек с диагнозом мочекаменная болезнь струвитного типа на общий анализ мочи, бактериальный посев мочи и химический состав мочи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводили на 10 беспородных кошках подобранных по методу групп-периодов с подтвержденным диагнозом мочекаменная болезнь струвитного типа: 50% - самцы, 50% - самки, все животные стерилизованы, привиты согласно графику вакцинаций, предварительно животным были проведены гельминтологические исследования. Кошек подопытной группы кормили в течение 1 месяца сухой формой ветеринарной диетой «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» в дозировке согласно инструкции. Дополнительное медикаментозное лечение животных не проводилось. У данных животных проводили отбор проб мочи для проведения следующих исследований: общий анализ мочи, бактериологический посев мочи, химический состав мочи. Отбор проб проводили 3-хкратно: до начала кормления, через 14 дней после начала кормления, через 1 месяц после начала кормления. Общий анализ мочи проводили общепринятыми методами: описание физических свойств (количество, цвет, прозрачность, относительная плотность), химических свойств (pH, белок, глюкоза, кетоновые тела, билирубин, пигменты крови) и микроскопия осадка (организованный и неорганизованный осадки мочи). Микроскопию производили с помощью светооптического микроскопа Микромед

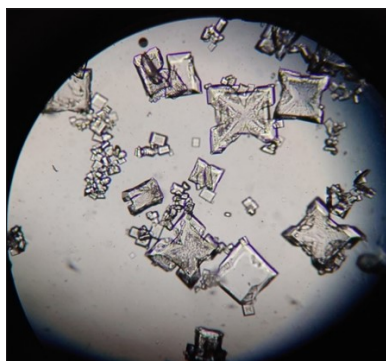


Рисунок 1. Микроскопия осадка мочи исследуемых животных до применения корма.

Figure 1. Microscopy of urine sediment of the studied animals before using diet.

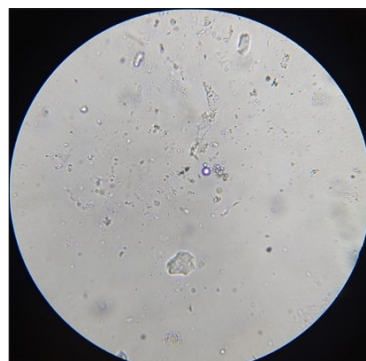


Рисунок 2. Микроскопия осадка исследуемых животных через 30 дней после применения корма.

Figure 2. Microscopy of the urine sediment from studied animals after 30 days of using diet.

Таблица 1. Биохимический состав мочи кошек при применении им ветеринарной диеты АЖО VET DIETA STRUVITE при мочекаменной болезни струвитного типа ($M \pm m$, $n=10$).

Table 1. Biochemical composition of urine in cats treated with the veterinary diet АЖО VET DIETA STRUVITE for struvite-type urolithiasis ($M \pm m$, $n=10$).

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	1 отбор	2 отбор	3 отбор
1	Белок	мг/л	1,33±0,86	1,26±0,91	1,71±0,77
2	Микроальбумины		141,25±23,15	126,60±32,90	123,75±33,68
3	Кальций	ммоль/л	1,75±0,75	1,6±0,7	1,45±0,68
4	Фосфор	ммоль/л	118,45±8,45	120,44±9,12	130,67±8,45
5	Магний	ммоль/л	3,90±0,38	3,70±0,40	3,10±0,50
6	Калий	ммоль/л	39,14±2,54	45,16±3,39	48,32±4,11
7	Натрий	ммоль/л	85,51±7,16	94,31±8,12	91,18±5,50

-2 вар. 3-20 inf. объектив х8, окуляр х10 - после центрифугирования образцов мочи, полученный осадок наносили на предметное стекло и накрывали покровным стеклом, одна капля оценивалась без окраски и одна с подкрашиванием раствором Люголя. Биохимический анализ мочи проводился на экспресс-анализаторе UC-32 VET с применением стандартных тест-полосок UC VET13 PLUS. Бактериологическое исследование мочи проводили бактериологическим методом. Суть метода заключается в посеве исследуемого материала на элективные питательные среды с целью выявления и идентификации чистой культуры возбудителя инфекционной болезни. Мочу кошек, отобранную методом цистоцентеза, в количестве 1 мл немедленно доставляли в лабораторию. Титр бактерий оценивали несекторным методом. Проводили три параллельных исследования с каждым образцом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке влияния применения ветеринарной диеты сухой ветеринарной диетой «АЖО VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» на общий анализ мочи у кошек с диагнозом мочекаменная болезнь выявлено, что на начало исследования во всех образцах наблюдается кристаллурия разной степени выраженности – от небольшого количества крупных трипельфосфатов, до россыпи мелких и крупных трипельфосфатов занимающих все поле зрения. В образцах присутствует незначительная бактериурия, гематурия. Через 30 дней с начала кормления кристаллурия значительно снижается у всех животных: крупных трипельфосфатов, и трипельфосфатов зани-

мающих все поле зрения не наблюдается. Присутствуют остаточные мелкие и иногда средние кристаллы в количестве от 2 до 8, что приближено к условной физиологической норме (рис. 1-2). К третьему этапу исследования гематурия отсутствует, незначительная бактериурия в большинстве проб сохраняется. В одном образце появляются также зернистые цилиндры, что является признаком дегенеративных процессов в почечных канальцах. При оценке уровня pH наблюдается следующая динамика: на начало исследования показатель pH у большинства образцов находится в верхней границе референсных интервалов или превышает её, значения колеблются в пределах 6,5 до 9. Через 30 дней с начала кормления показатель pH у всех животных лежит в пределах референсных значений и колеблется от 6,5 до 7,5.

Результаты оценки химического состава мочи кошек с диагнозом мочекаменная болезнь, которым применялась сухая форма ветеринарной диеты АЖО VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» представлены в таблице 1.

При анализе таблицы выявлено, что наблюдается постепенное снижение магния, что является благоприятным признаком, так как увеличивается эффективность реабсорбции, а также снижается вероятность образования струвитных кристаллов в моче (фосфорнокислый аммиак-магнезия).

При оценке влияния применения сухой ветеринарной диеты «АЖО VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» у кошек с диагнозом мочекаменная болезнь на бактериальный посев мочи выявлено, что при всех трех исследованиях образцов мочи, отобранных цистоцентезом наблюдается отсутствие бактериурии в исследуе-

мых образцах мочи. Представители патогенной и условно-патогенной микрофлоры не обнаружены. *Clostridium sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus vulgaris* в исследуемых образцах мочи не выявлены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследований выявлено, что в результате применения в течении 30 дней кошкам с диагнозом мочекаменная болезнь сухой формы ветеринарной диеты «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» наблюдается:

1. нормализация уровня pH и резко снижается выраженность кристаллурии;
2. наблюдается тенденция к снижению уровня кальция и магния;

3. в результате бактериологического исследования мочи, взятой цистоцентезом, микроорганизмы не выявлены, что указывает на отсутствие воспалительного процесса в мочевом пузыре. Выявленные единичные кокки в образцах мочи, взятых обычным способом, свидетельствуют о воспалении мочевыводящих путей, что характерно для мочекаменной болезни.

Таким образом, скормливание подопытным животным ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE группы компаний «ЛИМКОРМ» даже в течении одного месяца характеризуется нормализацией изучаемых показателей мочи у исследуемых животных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бахта А.А., Карпенко Л.Ю., Козицына А.И. Статистическая оценка течения хронической болезни почек у кошек. Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 06–07 февраля 2020 года. Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. С. 262-265.
2. Герцева К.А., Киселева Е.В., Сапрыкина Р.С. Эффективность применения магнито-импульсной терапии при мочекаменной болезни струвитного типа у кошек. Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. С. 297-300.
3. Зуев Н.П., Черникова О.В. Этиология возникновения мочекаменной болезни кошек и её лечение. Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии : Тезисы по материалам Круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж, 11 ноября 2022 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. С. 47-48.
4. Карпенко Л.Ю., Козицына А.И., Бахта А.А. Оценка этиологических факторов развития гиперкалиемии у кошек. Международный вестник ветеринарии. 2024;2:206-211. DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.206
5. Карпенко Л.Ю., Козицына А.И., Бахта А.А. Сравнительная характеристика частоты электролитных нарушений крови собак и кошек. Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. С. 73-78.
6. Козицына А.И., Бахта А.А. Корреляционный анализ показателей крови пожилых кошек с хронической болезнью почек. Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2022. С. 213-216.
7. Неведомский В.В., Калюжный И.И. Профилактика мочекаменной болезни у кошек. Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. С. 490-494.
8. Харламов В.К., Казиахмедов А.С., Тельпухов В.И., Давыдов Е.В. Особенности ультразвукового исследования при мочекаменной болезни у кошек. Кролиководство и звероводство. 2015;3:27-28.
9. Карпенко Л.Ю., Козицына А.И., Бахта А.А., Полистовская П.А. Прогностические критерии оценки течения гипертрофической кардиомиопатии у кошек. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2022;1: 44-46. DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.1.44
10. Соцкова П.И., Евстафьев Д.М. Диагностика мочекаменной болезни у кошек. Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс". 2023. С. 258-261.

REFERENCES

1. Bakhta A.A., Karpenko L.Yu., Kozitsyna A.I. Statistical assessment of the course of chronic kidney disease in cats. Current issues in the development of the agricultural sector of the Baikal region economy: Proceedings

- of the All-Russian (national) scientific and practical conference dedicated to the Day of Russian Science, Ulan-Ude, February 6-7, 2020. Ulan-Ude: Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, 2020. Pp. 262-265. (in Russ)
2. Gertseva K.A., Kiseleva E.V., Saprykina R.S. Efficiency of magnetic pulse therapy for struvite urolithiasis in cats. Innovative development of the modern agro-industrial complex of Russia: Proceedings of the National scientific and practical conference, Ryazan, December 12, 2016. Volume Part 1. Ryazan: Ryazan State Agro-technological University named after P.A. Kostychev, 2016. Pp. 297-300. (in Russ)
 3. Zuev N.P., Chernikova O.V. Etiology of urolithiasis in cats and its treatment. Current issues in veterinary medicine, veterinary-sanitary examination, and animal husbandry: Abstracts based on the materials of the Round Table of representatives of the Voronezh State Agrarian University, veterinary departments of the Lipetsk, Voronezh, and Tambov regions, and the veterinary committee of the Tula region, Voronezh, November 11, 2022. Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 2022. Pp. 47-48. (in Russ)
 4. Karpenko L.Yu., Kozitsyna A.I., Bakhta A.A. Evaluation of etiological factors in the development of hyperkalemia in cats. International Veterinary Bulletin. 2024; 2: 206-211. DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.206
 5. Karpenko L. Yu., Kozitsyna A. I., Bakhta A. A. Comparative characteristics of the frequency of electrolyte disturbances in the blood of dogs and cats. Integration of science and education in agricultural universities to ensure food security in Russia: Proceedings of the national scientific and practical conference, Tyumen, November 1–3, 2022. Tyumen: Northern Trans-Urals State Agrarian University, 2022. pp. 73–78. (in Russ)
 6. Kozitsyna A. I., Bakhta A. A. Correlation analysis of blood parameters in elderly cats with chronic kidney disease. Current Issues in Veterinary Medicine: Proceedings of the International Scientific Conference Dedicated to the 100th Anniversary of the Departments of Clinical Diagnostics, Internal Animal Diseases, Obstetrics and Operative Surgery, St. Petersburg, September 29–30, 2022. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2022. pp. 213–216. (in Russ)
 7. Nevedomsky V.V., Kalyuzhny I.I. Prevention of Urolithiasis in Cats. Problems and Development Paths of Veterinary and Zootechnical Sciences: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates, and Young Scientists Dedicated to the Memory of Honored Scientist, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary-Sanitary Expertise Alexander Mikhailovich Kolesov, Saratov, April 14–15, 2021. Saratov: Saratov Regional Public Organization, Center for Internally Displaced Persons "Saratovsky Istochnik", 2021. pp. 490-494. (in Russ)
 8. Kharlamov V.K., Kaziakhmedov A.S., Telpukhov V.I., Davydov E.V. Features of ultrasound examination of urolithiasis in cats. Rabbit breeding and fur farming. 2015; 3:27-28. (in Russ)
 9. Karpenko L.Yu., Kozitsyna A.I., Bakhta A.A., Polistovskaya P.A. Prognostic criteria for assessing the course of hypertrophic cardiomyopathy in cats. Normative and legal regulation in veterinary medicine. 2022; 1: 44-46. (in Russ) DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.1.44
 10. Sotskova P.I., Evstafiev D.M. Diagnosis of urolithiasis in cats. An innovative approach to the development of agricultural science. Volume Part 1. Moscow: Rusains Limited Liability Company. 2023. Pp. 258-261. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 24.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 22.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАСТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕПАТОЦИТОВ КОЗЫ АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Анна Валерьевна Прусакова^{1✉}

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация
¹канд. ветеринар. наук, ассистент кафедры патологической анатомии и судебной ветеринарной медицины, prusakova_av@mail.ru, orcid.org/0009-0000-0881-7486

РЕФЕРАТ

Патологии печени являются одними из самых распространенных болезней. Учитывая, что от морфофункционального состояния печени зависит продуктивность животных, они являются серьезной проблемой для молочного и мясного скотоводства. Их развитие в первую очередь сопряжено со структурными изменениями гепатоцитов. Последние представляют собой эпителиальные паренхиматозные клетки печени на уровне которых выполняются все ее основные функции. При этом точную оценку их состояния можно провести только на основании данных касающихся их ультраструктурной организации, которые являются базовыми при выявлении механизмов развития патологий печени. Учитывая вышеизложенное была поставлена цель – установить особенности ультраструктурной организации гепатоцитов козы англо-нубийской породы. Материалом для проведения исследований послужили образцы тканей печени, полученные от трех взрослых коз в возрасте старше одного года, не имевших при жизни клинических признаков, указывающих на ее патологии. Его обработку для проведения электронномикроскопического исследования проводили по общепринятой методике. Было установлено, что в зависимости от числа органелл и включений в составе цитоплазмы, обуславливающих оптическую плотность клеток, у козы англо-нубийской породы можно выделить два морфологических вида гепатоцитов – темные и светлые. Темные гепатоциты в цитоплазме содержат более развитый синтетический аппарат и множество включений. В отличие от светлых они локализованы преимущественно по периферии печеночных долек. В свою очередь светлые гепатоциты лежат в центре печеночной дольки, окружая ее центральную вену и имеют больший размер. Их цитоплазма содержит меньшее число органелл и включений, что обуславливает их меньшую оптическую плотность, а их митохондрии имеют больший размер, и более оптически темный матрикс, пронизанный множеством тонких и коротких крист. При этом в наборе органелл и в ультраструктурной организации ядер, ярко выраженных различий между темными и светлыми гепатоцитами не прослеживается.

Ключевые слова: печень, гепатоциты, морфология, электронная микроскопия, ультраструктура.

Для цитирования: Прусакова А.В. Особенности ультраструктурной организации гепатоцитов козы англо-нубийской породы. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:253-256. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.253>

FEATURES OF ULTRASTRUCTURAL ORGANIZATION OF HEPATOCYTES IN THE ANGLO-NUBIAN GOAT

Anna V. Prusakova^{1✉}

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation

¹Candidate of Veterinary Sciences, Assistant Professor, Department of Pathological Anatomy and Forensic Veterinary Medicine, prusakova_av@mail.ru, orcid.org/0009-0000-0881-7486

ABSTRACT

Liver pathologies are among the most common animal diseases. Considering that the productivity of animals depends on the morphofunctional state of the liver, they are a serious problem for dairy and beef cattle breeding. Their development is primarily associated with structural changes in hepatocytes. The latter are epithelial parenchymal cells of the liver at the level of which all its basic functions are performed. At the same time, an accurate assessment of their condition can be carried out only on the basis of data concerning their ultrastructural organization, which are basic in identifying the mechanisms of development of liver pathologies. Considering the above, the goal was set to establish the features of the ultrastructural organization of the hepatocytes of the Anglo-Nubian goat breed. It has been established that, depending on the number of organelles and inclusions in the cytoplasm that determine the optical density of cells, two morphological types of hepatocytes can be distinguished in the Anglo-Nubian goat breed – dark and light. Dark hepatocytes in the cytoplasm contain a more developed synthetic apparatus and many inclusions. Unlike light ones, they have a more developed synthetic apparatus and are localized mainly along the periphery of the liver lobules. In turn, light hepatocytes lie in the center of the hepatic lobule, surrounding its central vein and have a larger size. Their cytoplasm contains fewer organelles and inclusions, which causes their lower optical density, and their mitochondria have a larger size and a darker optically dark matrix, riddled with many thin and short crystals. At the same time, there are no pronounced differences between dark and light hepatocytes in the set of organelles and in the ultrastructural organization of the nuclei.

Key words: liver, hepatocytes, morphology, electron microscopy, ultrastructure.

ВВЕДЕНИЕ

Патологии печени одна из наиболее часто регистрируемых групп болезней [1,5,6,10]. Большинство из них имеют незаразную этиологию, однако достаточно часто встречаются патологии инфекционного и инвазионного генеза [3, 13]. От состояния печени зависит не только здоровье животных и домашней птицы [3, 7], но и их продуктивность. Именно поэтому данный орган постоянно привлекает внимание ученых морфологов [7] и клиницистов [11]. В молочном и мясном животноводстве в настоящее время остро стоит проблема гепатозов, обусловленная в первую очередь погрешностями в кормлении и содержании животных [2,9,15,16]. Данные негативные факторы приводят к поражению паренхимы печени, сформированной из печеночных клеток – гепатоцитов. Гепатоциты – эпителиальные паренхиматозные клетки печени на уровне которых выполняются все ее основные функции, заключающиеся в синтезе и секреции веществ, а также детоксикации организма. Эффективность работы гепатоцитов напрямую зависит от их морфофункционального состояния [14], точную оценку которого можно провести прежде всего опираясь на данные, полученные при проведении электронномикроскопических исследований. Последние позволяют оценить состояние органелл клеток, а также их цитоплазматической мембраны. Они являются базовыми при выявлении механизмов развития патологий печени. Именно поэтому с целью определения границы развития патологии необходимы точные знания о ультраструктурной организации гепатоцитов в пределах нормы. Учитывая вышеизложенное нами была поставлена цель – установить особенности ультраструктурной организации гепатоцитов козы англо-нубийской породы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили образцы тканей печени, полученные от трех взрослых коз в возрасте старше одного года, не имевших при жизни клинических признаков, указывающих на ее патологии. Обработку образцов с целью изготовления ультратонких срезов для проведения электронномикроскопического исследования проводили по общепринятой методике [12]. Срезы получали на ультрамикротоме (LKB-III – Швеция) и контрастировали 2,0% водным раствором уранилацетата и раствором цитрата свинца. Их изучение проводили на электронном микроскопе Jem-1011 (JEOL, Япония) при увеличениях 2500-3000.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На ультраструктурном уровне в составе паренхимы печени у козы англо-нубийской породы различимы два морфологических вида гепатоцитов. Исходя из оптической плотности их можно подразделить на гепатоциты светлого и темного типов (рисунок 1, 2). Каждый из них представляет собой клетку полигональной или округлой формы. Их цитоплазматическая мембрана сфор-

мирована из двух слоев липидов между которыми располагается оптически светлое пространство ширина которого колеблется в пределах от 2 до 3 нм. Контактная друг с другом гепатоциты формируют ряды – печеночные балки. Последние берут начало от центральной вены и радиально расходятся в сторону периферии печеночной дольки.

Темные гепатоциты имеют признаки ярко выраженной синтетической активности и локализованы по периферии печеночных долек. В отличие от светлых гепатоцитов данные клетки имеют меньший диаметр и большую оптическую плотность. Их цитоплазма содержит множество цистерн гранулярного эндоплазматического ретикула, несущих на внешней мембране рибосомы, а также множество гранул гликогена, рибосом и полирибосом. Помимо этого, в составе их цитозоля выявляется развитый агранулярный ретикулум и множество вторичных лизосом. В случае расположения гепатоцитов темного типа в непосредственной близости к желчным канальцам их цитоплазма содержит включения желчных пигментов, комплекс Гольджи и многочисленные митохондрии. В матриксе последних выявляются тонкие кристы. При этом в остальных гепатоцитах темного типа митохондрии более мелкие и имеют темный матрикс, с темными кристами.

Светлые гепатоциты преимущественно локализованы вокруг центральной вены печеночной дольки и имеют больший диаметр чем светлые. В составе их цитоплазмы различимы крупные липидные капли и множество включений желчных пигментов. Также определяется умеренное количество канальцев гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикула. При этом следует отметить, что митохондрии гепатоцитов светлого типа имеют больший размер, а их матрикс средней оптической плотности пронизан множеством тонких и коротких крист.

В каждом из типов гепатоцитов различимо ядро, размер которого зависит от плоидности клетки. Ядра имеют округлую форму, а в их составе выявляются от одного до двух ядрышек. При больших увеличениях можно отметить что ядерная оболочка сформирована наружной и внутренней мембранами, разделенными оптически светлым перинуклеарным пространством. Местами в ее составе различимы ядерные поры. Ядра заполнены преимущественно светлой карิโอплазмой. При этом гетерохроматин в небольшом количестве локализуется вдоль внутренней ядерной мембраны.

В соответствии с расположением гепатоцитов в составе печеночных балок на них можно выделить базальную (билиарную) и апикальную (синусоидную) поверхности, отличающиеся друг от друга своей структурной организацией, обусловленной выполняемыми функциями. Первая из них участвует в формировании желчного капилляра, представляющего собой щелевидное

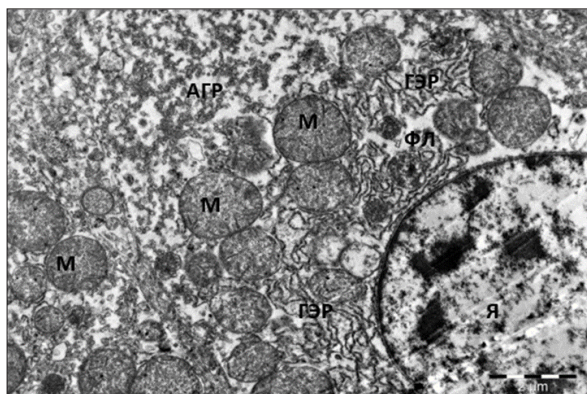


Рисунок 1. Ультраструктура гепатоцита светлого типа. Электронная микрофотография: Я – ядро клетки; М – митохондрии; ГЭР – гранулярный эндоплазматический ретикулум; АГР – агранулярный эндоплазматический ретикулум; ФЛ – фаголизосома.

Figure 1. Ultrastructure of a light-type hepatocyte. Electron micrograph: Я – cell nucleus; М – mitochondria; ГЭР – granular endoplasmic reticulum; АГР – agranular endoplasmic reticulum; ФЛ – phagolysosome.

межклеточное пространство, расположенное между двумя рядами гепатоцитов формирующей печеночную балку. Она несет на себе множество инвагинаций и микроворсинок. При этом апикальные части клеток в области своих боковых поверхностей контактируют при помощи плотных десмосом.

В свою очередь базальная поверхность гепатоцитов обращена в сторону синусоидного капилляра и отделена от его стенки перисинусоидальным пространством – пространством Диссе. Она покрыта слоем гликокаликса и формирует два типа микроворсинок – короткие и длинные. Первые располагаются в пространстве Диссе, а вторые пронизывают стенку капилляра через поры эндотелиоцитов и проникают в его просвет, контактируя непосредственно с кровью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в зависимости от количества

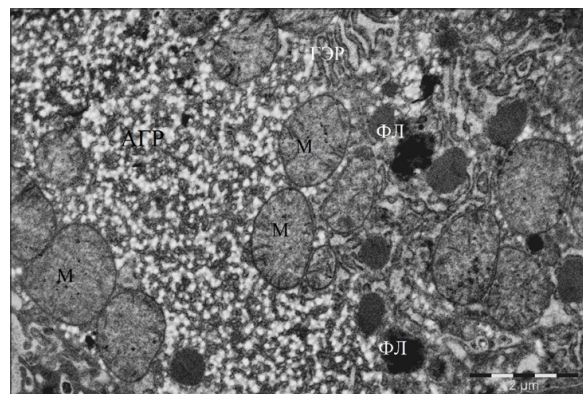


Рисунок 2. Ультраструктура гепатоцита темного типа. Электронная микрофотография: М – митохондрии; ГЭР – гранулярный эндоплазматический ретикулум; АГР – агранулярный эндоплазматический ретикулум; ФЛ – фаголизосома.

Figure 2. Ultrastructure of a dark-type hepatocyte. Electron micrograph: М – mitochondria; ГЭР – granular endoplasmic reticulum; АГР – agranular endoplasmic reticulum; ФЛ – phagolysosome.

органелл и включений в составе цитоплазмы, обуславливающих оптическую плотность, в составе паренхимы печени у козы англо-нубийской породы различимы два морфологических вида гепатоцитов. Темные гепатоциты имеют признаки ярко выраженной синтетической активности, содержат более развитый синтетический аппарат и множество включений, и локализованы по периферии печеночных долек. В отличие от светлых гепатоцитов данные клетки имеют меньший диаметр и большую оптическую плотность. Светлые гепатоциты преимущественно лежат вокруг центральной вены печеночной дольки. Следует отметить, что их митохондрии в отличие от гепатоцитов светлого типа имеют больший размер, и более оптически темный матрикс, пронизанный множеством тонких и коротких крист. При этом в наборе органелл и в ультраструктурной организации ядер, ярко выраженных различий между темными и светлыми гепатоцитами не прослеживается.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Балабанова В.И., Кудряшов А.А. Патологоанатомическая диагностика болезней свиней групп доращивания и откорма. Санкт-Петербург : Институт ветеринарной биологии, 2019. 100 с. ISBN 978-5-9902656-0-8. DOI 10.12731/978-5-9902656-0-8
2. Голодяева М.С., Прусаков А.В., Яшин А.В., Раднатаров В.Д. Влияние гепатопротектора "Гепалан" на клинико-морфологические показатели крови у коров-первотелок при гепатозе. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021;2(63):136-140. DOI 10.34655/bgsha.2021.63.2.019
3. Гаврилова Н.А., Белова Л.М., Забровская А.В. Ларвальные цестодозы лосей в Ленинградской области. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2024;1(61):15-18. DOI 10.24412/2074-5036-2024-161-15-18
4. Дроздова Л.И., Кундрюкова У.Б. Печень - "живая лаборатория" оценки здоровья птицы. АгроРынок. 2012;2:7-8.
5. Кудряшов А.А., Гречухин А.Н. Атлас патологической анатомии свиней. Санкт-Петербург : Типография Любавич. 2014. 250 с. ISBN 978-5-86983-544-4.
6. Кудряшов А.А., Пудовкин Д.Н. Патологоанатомическая диагностика болезней крупного рогатого скота / А. А. Кудряшов. Москва : ООО «Пре 100 принт». 2018. 288 с. ISBN 978-5-9909367-4-4.
7. Щипакин М.В., Прусаков А.В., Пишванов С.Ю. и др. Особенности желчевыводящей системы печени таксы. Международный вестник ветеринарии. 2016;2:66-70.
8. Попова О.С. Оценка эффективности сорбционно-метаболической кормовой добавки в условиях птицефабрики. Международный вестник ветеринарии. 2024;1:106-111. DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.106
9. Голодяева М.С., Батраков А.Я. Ранняя диагностика биохимического статуса у коров-первотелок при гепатозе // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018;4:126-128.
10. Голодяева М.С., Прусаков А.В. Ранняя диагностика и профилактика болезней печени у нетелей в условиях промышленного производства. Актуальные проблемы ветеринарной медицины : Сборник научных трудов, посвя-

щенный объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В. году науки и технологий / .. Том 152. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. С. 17-19.

11. Карпенко Л.Ю., Пилаева Н.В., Васильев Р.М., Васильева С.В. Сравнительная оценка динамики основных показателей метаболизма у коров с разной молочной продуктивностью. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018;3:190-192. DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.3.190

12. Уикли Б. Электронная микроскопия для начинающих. Москва: Издательство «Мир», 1975 324 с.

13. Белова Л.М., Гаврилова Н.А., Забровская А.В. и др. Цестодозы животных. Санкт-Петербург : Перифирия, 2022. 107 с.

14. Шкуратова И.А., Дроздова Л.И., Белоусов А.И. Морфофункциональные изменения печени у коров и их плодов при повышенном содержании в рационе свинца и кадмия. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016;3:162-164.

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

16. Moiseeva K., Anipchenko P., Vasil'eva S. et al. Dynamics of cholesterol and triglycerides in the serum of cows with liver lipidosis // Journal of Animal Science. 2019;97(S3): 208. DOI 10.1093/jas/skz258.427

REFERENCES

1. Balabanova V.I., Kudryashov A.A. Pathological Diagnostics of Diseases in Growing- and Finishing-Fatted Pigs. Saint Petersburg: Institute of Veterinary Biology, 2019. 100 p. ISBN 978-5-9902656-0-8. DOI 10.12731/978-5-9902656-0-8

2. Golodyaeva M.S., Prusakov A.V., Yashin A.V., Radnatarov V.D. Effect of the Hepatoprotector "Gepalan" on Clinical and Morphological Blood Parameters in First-Cow Heifers with Hepatosis. Bulletin of the Filippov Buryat State Agricultural Academy. 2021; 2(63):136-140. DOI 10.34655/bgsha.2021.63.2.019

3. Gavrilova N.A., Belova L.M., Zabrovskaya A.V. Larval cestodiasis of elk in the Leningrad region. Current issues of veterinary biology. 2024;1(61):15-18. DOI 10.24412/2074-5036-2024-161-15-18

4. Drozdova L.I., Kundryukova U.B. The liver - a "living laboratory" for assessing poultry health. AgroRynok. 2012;2:7-8.

5. Kudryashov A.A., Grechukhin A.N. Atlas of pathological anatomy of pigs. St. Petersburg: Lyubavich Printing House. 2014. 250 p. ISBN 978-5-86983-544-4.

6. Kudryashov A.A., Pudovkin D.N. Pathological Diagnostics of Cattle Diseases / A. A. Kudryashov. Moscow: OOO Pre 100 Print. 2018. 288 p. ISBN 978-5-9909367-4-4.

7. Shchipakin M.V., Prusakov A.V., Pishvanov S.Yu. et al. Features of the Dachshund Liver Biliary System. International Veterinary Bulletin. 2016; 2: 66-70.

8. Popova O.S. Evaluation of the Efficiency of a Sorption-Metabolic Feed Additive in a Poultry Farm. International Veterinary Bulletin. 2024; 1: 106-111. DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.106

9. Golodyaeva M.S., Batrakov A.Ya. Early diagnosis of biochemical status in first-calf heifers with hepatosis // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2018; 4:126-128.

10. Golodyaeva M.S., Prusakov A.V. Early diagnosis and prevention of liver diseases in heifers in industrial production conditions. Actual problems of veterinary medicine: Collection of scientific papers dedicated to the year of science and technology declared in 2021 by the President of the Russian Federation V.V. Putin / .. Volume 152. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021. pp. 17-19.

11. Karpenko L. Yu., Pilaeva N. V., Vasiliev R. M., Vasilyeva S. V. Comparative assessment of the dynamics of the main metabolic parameters in cows with different milk productivity. Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2018; 3: 190-192. DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.3.190

12. Weekley B. Electron Microscopy for Beginners. Moscow: Mir Publishing House, 1975, 324 p.

13. Belova L. M., Gavrilova N. A., Zabrovskaya A. V., et al. Animal Cestodoses. Saint Petersburg: Perifiriya, 2022, 107 p.

14. Shkuratova I. A., Drozdova L. I., Belousov A. I. Morphofunctional changes in the liver of cows and their fetuses with elevated lead and cadmium levels in the diet. Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2016;3:162-164.

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

16. Moiseeva K., Anipchenko P., Vasil'eva S. et al. Dynamics of cholesterol and triglycerides in the serum of cows with liver lipidosis // Journal of Animal Science. 2019;97(S3): 208. DOI 10.1093/jas/skz258.427

Поступила в редакцию / Received: 30.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 19.11.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

ИЗ ИСТОРИИ ВЕТЕРИНАРИИ

УДК 636.09(47.12)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.4.257

ФОРМИРОВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО НОРМАТИВНОГО ПОЛЯ В ВОЛОГОДСКОЙ ГУБЕРНИИ ПРИ СОДЕЙСТВИИ С ДРУГИМИ ГУБЕРНИЯМИ РОССИИ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Сергей Владимирович Воропаев¹, Евгений Юрьевич Меншиков², Дмитрий Валерьевич Шемняков³,
Светлана Валентиновна Тимошина^{4✉}, Дмитрий Андреевич Орехов⁵

^{1,2,3} *Министерство сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области, Российская Федерация*

⁴ *Вологодская областная ветеринарная лаборатория, Российская Федерация*

⁵ *Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация*

¹ *министр сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области*

² *первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области*

³ *начальник управления ветеринарии министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области*

⁴ *канд.ветеринар.наук, документовед, timohina68@mail.ru, orcid.org/0000-0003-4675-1005*

⁵ *канд.ветеринар.наук, доц., заведующий кафедрой организации, экономики и управления ветеринарного дела, orcid.org/0000-0002-7858-1947*

РЕФЕРАТ

Реализация продовольственного суверенитета и безопасности, требует от субъектов Российской Федерации их активности, самостоятельности, совершенствования общепринятых мер с учетом региональных факторов. Одновременно с этим, обеспечение эпизоотического благополучия в регионах должно опираться на общие, стандартизированные, федеральные акты.

С этой целью становится целесообразным изучение исторического прецедента взаимодействия государственной ветеринарной службы Вологодской губернии в конце XIX – начале XX века с ветеринарными структурами других губерний России при комплектовании нормативного сектора.

Изучение широкого пласта архивных документов государственного архива Вологодской области (далее, ГАВО) по формированию ветеринарной нормативно-правовой базы с целью ее стандартизации, затрагивающих тесное взаимодействие межгубернских структур царской России, позволило сделать вывод о их необходимости, своевременности и положительном векторе на многие десятилетия вперед.

В предыдущей статье авторами был изучен исторический опыт создания нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность государственной ветеринарной службы Вологодской губернии в конце XIX – начале XX веков на основе трансфера документов между городами, предприятиями, волостями, уездами губернии [1].

В данной статье рассмотрено взаимодействие Вологодской губернии по данной проблеме с другими субъектами Царской России.

Ключевые слова: Россия, Вологодская губерния, ветеринария, нормативная база.

Для цитирования: Воропаев С.В., Меншиков Е.Ю., Шемняков Д.В., Тимошина С.В., Орехов Д.А. Формирование ветеринарно-нормативного поля в Вологодской губернии при содействии с другими губерниями России в начале XX века. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;3:257-263. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.257>

FORMATION OF THE VETERINARY REGULATORY FIELD IN THE VOLOGDA PROVINCE IN COOPERATION WITH OTHER PROVINCES OF RUSSIA AT THE BEGINNING OF THE 20TH CENTURY

Sergey V.I. Voropaev¹, Evgeny Yu. Menshikov², Dmitry V. Shemnyakov³, Svetlana V. Timoshina^{4*},
Dmitry An. Orekhov⁵

^{1,2,3} *Ministry of Agriculture and Food Resources of the Vologda Oblast, Russian Federation*

⁴ *Vologda Regional Veterinary Laboratory, Russian Federation*

⁵ *St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russian Federation*

¹ *Minister of Agriculture and Food Resources of the Vologda Oblast*

² *First Deputy Minister of Agriculture and Food Resources of the Vologda Oblast*

³ *Head of the Veterinary Department, Ministry of Agriculture and Food Resources of the Vologda Oblast*

⁴ *Candidate of Veterinary Science, Documentation Specialist, timohina68@mail.ru, orcid.org/0000-0003-4675-1005*

⁵ *Candidate of Veterinary Science, Assoc. Prof., Head of the Department of Organization, Economics, and Management of Veterinary Medicine affairs, orcid.org/0000-0002-7858-1947*

ABSTRACT

By the end of 1915, the range of veterinary regulations in use in the Vologda and other Russian provinces in the late 19th and early 20th centuries revealed the need for veterinary documentation at the provincial and

national levels.

This entailed the subsequent analysis of existing regulations and the generation of corresponding new, unified veterinary regulations for the entire country.

Although the basic measures for combating and preventing epizootics were virtually identical across Russia's regions (depending on the disease: slaughter, separate housing of sick, suspected, and uninfected animals, disinfection, disinfestation, deratization, safe burial, restrictions on movement and trade, registration, quarantine, surveillance, morbidity analysis, treatment, certain state support measures, promotion of vaccination, etc.), it was essential to create a unified, national, state database of veterinary regulations, approved at the highest level. During an archival and chronological analysis of the State Archives of Veterinary Medicine (GAVO) archival documents related to veterinary regulation at the turn of the 19th and 20th centuries, the authors identified a strong trend toward exchanging existing documents, specialized literature, decrees, circulars, etc., as a form of interprovincial cooperation in Tsarist Russia.

Due to the wide range of archival documents in the GAVO collections on this topic, research activities will continue.

Key words: Russia, Vologda province, veterinary science, regulatory framework.

For citation: Voropaev S.V., Menshikov E.Yu., Shemnyakov D.V., Timoshina S.V., Orekhov D.A. Formation of the veterinary regulatory field in the Vologda province in cooperation with other provinces of Russia at the beginning of the 20th century. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;3:257-263. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.257>

ВВЕДЕНИЕ

В конце XIX – начале XX веков при выполнении противоэпизоотических мероприятий, единообразия в нормативных документах, как по уездам Вологодской губернии, так и по другим губерниям России не наблюдалось.

Стало очевидным отсутствие их единообразия, хронологии, формата, объема, номенклатуры, иерархии. Возникла необходимость проведения систематизации на городском, уездном, губернском, и, далее, на межгубернском и государственном уровнях.

В рамках данной статьи освещен сектор межгубернского сотрудничества по каталогизации имеющихся ветеринарных документов (приказов, постановлений, циркуляров и т.д.) Вологодской губернии с другими губерниями России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выполнения целей и задач данного междисциплинарного исследования авторский коллектив инициировал алгоритм методологических слагаемых в виде цикла научных статей.

Изыскана, апробована и зарекомендовала себя определенная источниковая база, состоящая из архивных фондов ГАВО.

Коллектив авторов имеет прочные навыки прочтения и интерпретации архивных исторических документов, владения терминологической базой, генерирования и расширения архивного поиска в темпоральном историческом пласте Царской России конца XIX – начале XX века. Валидной целям исследования служили также собственные аналитические наработки авторов. Многие материалы фондов ГАВО при этом будут освещены впервые.

Целеполагание обусловило выбор методов исследования. Использованы как общенаучные методы (изыскание источников, их анализ и синтез, систематизация, каталогизация), а также специальные методы исследования: эпизоотологический, статистический, ретроспективно-описательный, синхронный и диахронный. В основу положен поисково-архивный метод, которым на протяжении длительного периода времени владеют все члены авторского коллектива.

Применяемые методы и приемы позволили

выполнить причинно-следственный анализ комплектования ветеринарной нормативно-правовой базы по борьбе и профилактике эпизоотий в Вологодской губернии в сотрудничестве с другими субъектами России в конце XIX – начале XX веков.

Поставленная авторами междисциплинарная задача была выполнена.

В связи с абсолютным пониманием глубокого объема архивных фондов ГАВО по данной тематике научно-исследовательская деятельность будет продолжена и далее.

История ветеринарии Вологодской губернии изучалась немногочисленным количеством исследователей ранее. Однако, оказалось, что ее нормативно-правовая область в XIX – XX веках являлась нишей, не подвергавшейся отдельному анализу.

При изучении архивных первоисточников ранее был сделан вывод о тесном сотрудничестве между городами, волостями, уездами и даже отдельными предприятиями Вологодской губернии.

Но, также отмечено наличие уникальных архивных документов фондов ГАВО, указывающих на плодотворное сотрудничество Вологодской губернии в этом вопросе с другими губерниями России.

Целью и новизной исследования служили поиск, изучение и анализ результатов узковетеринарных архивных источников по мерам борьбы и профилактики эпизоотий в Вологодской губернии, при тесном сотрудничестве и документообороте с государственной ветеринарной службой других субъектов России.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Считается, что на территории Вологодчины государственная ветеринария функционирует официально с 1870 г. с момента создания ветеринарного комитета в рамках действия губернского и уездных земств, ввода должности губернского ветеринарного инспектора.

При выполнении мероприятий, направленных на эпизоотическое благополучие, в то время руководствовались широким перечнем документов, как в хронологическом плане, так и по типу соподчинения (например, «О сибирской язве и способах ее лечения» (1829 г.), «Правила о мерах к пресечению скотских падежей» (1851 г.), «О ме-

рах предупреждения и прекращения чумы на гуртовом рогатом скоте» (1876 г.), «Правила о ветеринарных полицейских мерах предупреждения и прекращения заразных и повальных болезней животных и по обезвреживанию сырых животных продуктов» (1902 г.) и многих других.

При выполнении утвержденных противоэпизоотических мер, эпизоотии продолжали наносить экономический ущерб. В связи с этим, предпринималась попытка усовершенствования мероприятий, для чего, в первую очередь, было необходимо их единообразие.

С целью систематизации имеющихся документов вологодский губернский ветеринарный инспектор в 1910 г. сделал служебный запрос о их наличии во все уезды Вологодской губернии. В следствие этого, различные по объему и номенклатуре пакеты документов начали поступать из всех уездов губернии, а также от отдельных городов. При первичной нехватке или отсутствии должных документов, они изыскивались, редактировались, досылались с сопроводительными письмами.

Был сделан вывод, что функционал имеющихся нормативно-правовых документов по ветеринарной деятельности в Вологодской губернии имел место в несинхронном и разноформатном виде.

Для дальнейшей разработки регламентов против эпизоотий вологодский губернский ветеринарный инспектор письменно попросил помощи у коллег других российских губерний, в связи с чем начали поступать довольно оперативно, в рамках того времени, положительные ответы на письма и сами документы.

Так, например, письмом от ветеринарного инспектора Войска Донского из города Новочеркасска от 09.11.1910 г. № 3094 в адрес Вологодского губернского ветеринарного инспектора был отправлен печатный экземпляр сборника «Обязательные постановления областного Войска Донского распорядительного по земским делам комитета о мерах предупреждения и прекращения заразных болезней домашних животных в области Войска Донского», утв. наказным войсковым атаманом генерал – лейтенантом бароном Таубе 19.08.1910 года, изданный способом областной типографией Войска Донского в 1910 году.

Современного исследователя поразит объем и информационное наполнение данного сборника, состоящего из 45 страниц.

В его первом разделе были описаны общие правила для владельцев животных при возникновении заболевания, действия полицейской, станичной и хуторской властей, алгоритм действия ветеринарного персонала, мероприятия по предотвращению заноса заболевания в соседние селения, комплекс мер в самом неблагополучном пункте, включая возможность вакцинации, маркировка больных или подозрительных в заболевании животных (краской или пломбой), ограничительные и контрольные мероприятия, порядок убоя, захоронения и т.д., дезинфекция помещений, обустройство скотомогильников, ответственность за невыполнение мероприятий, и многое другое [2].

Второй раздел сборника был посвящен конкретным инфекционным заболеваниям животных и мерам борьбы с ними: при возникновении заболевания сапом, сибирской язвой, бешенством, рожей свиней и повальным энтеритом (холерой) свиней, оспой овец, ящуром, туберкулезом, повальным воспалением легких крупного рогатого скота, чесоткой, актиномикозом, заразными болезнями домашней птицы [3].

Сборник постановлений содержал не только правовые алгоритмы действия при эпизоотии, но и подробные описания симптомов болезней с целью достоверного установления диагноза. Авторы актуального на тот период времени сборника подошли с полной ответственностью к его созданию, не пытаясь прикрываться документами конца XIX века.

Сотрудничество в разработке специальных регламентов по борьбе и профилактике инфекционных заболеваний животных продолжало происходить и с другими, соседними с Вологодской, губерниями.

Так, с Ярославской губернии поступил сборник действующих ветеринарных правил, а также «Правила о порядке и условиях производства сибирезавенных прививок домашним животным в Ярославской губернии», «Обязательное постановление о порядке прогона и продажи домашних животных, о порядке и условиях убоя их на городской скотобойне, привоза и продаже мясных продуктов, о порядке содержания мясных лавок и колбасных заведений, и об устройстве и порядке содержания в ветеринарно – санитарном отношении боев» [4].

Пермский губернский ветеринарный инспектор 31.12.1910 г. отправил в адрес вологодского губернского ветеринарного инспектора экземпляр «Обязательных постановлений Пермского губернского земства по ветеринарной части» [5], а также «Циркуляр Министерства внутренних дел губернаторам, начальникам областей, градоначальникам и обер-полицеймейстерам по ветеринарному управлению» (1904 г.), регламентирующий контроль над выделкой кож, передвижением скота, описанием дорог и трактов, местах «полевщины» (полей), железнодорожных станций для погрузки и выгрузки скота, правила перегона в смежные губернии и т.д. [6]. Кроме того, к действующим постановлениям прилагался «Перечень изменений в действующих обязательных постановлениях о предупреждении и прекращении заразных и повальных болезней на животных из местного скота и обеззараживании сырых животных продуктов в Пермской губернии» [7].

От Вятской губернии 15.01.1911 г. поступила копия «Циркуляров вятского губернатора, изданных ветеринарным отделением с 1908 по 1910 годы включительно, и два экземпляра действующих обязательных постановлений...» [8]. Среди циркуляров были следующие: «О надзоре за провозом невыделанных кож», «О эпизоотиях сибирской язвы и мероприятиях по ее предотвращению», «Обязательные оповещения властей и строгая отчетность по эпизоотиям», «Финансовая компенсации скотовладельцам в случае вынужденного убоя при контактировании их скота с больным

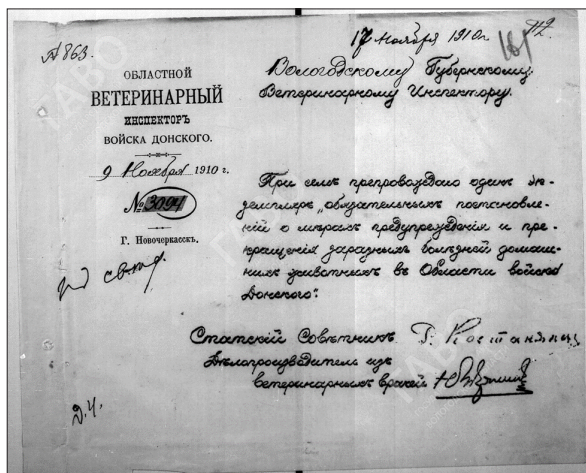


Рисунок 1. Письмо от ветеринарного инспектора Войска Донского из города Новочеркасск от 09.11.1910 г. № 3094 на имя Вологодского губернского ветеринарного инспектора [2].

Figure 1. Letter from the veterinary inspector of the Don Army from the city of Novocherkassk dated 09.11.1910 No. 3094 addressed to the Vologda provincial veterinary inspector [2].

скотом», «Мероприятия против холеры и чумы», о разграничении сфер деятельности по контролю над сырыми продуктами животного происхождения между медицинскими (лавки, магазины, салотопни, производство полуфабрикатов, консервов, колбас и т.д.) и ветеринарными подразделениями (прогон, ввоз, вывоз, убой, осмотр, хранение сырья животного происхождения и т.д.), о полномочиях и обязанностях земских и городских ветеринарных врачей Вятской губернии при возникновении эпизоотий, о формах ветеринарной статистики, о возможных пояснениях или дополнениях к ветеринарным отчетам при случаях неимения информации или ее несвоевременном предоставлении, о карантинных и запретительных мероприятиях в местностях, неблагополучных по чуме крупного рогатого скота, с целью предотвращения заноса инфекции в Аустрию, о необходимости ведения строгой количественной отчетности по скотобойням, о необходимости предоставления сведений по наличию кадрового ветеринарного состава, состоящего на земской и городской службе в Вятской губернии, о необходимости предоставления земскими и городскими ветеринарными врачами Вятской губернии отчета по ветеринарной части за 1909 год к 14.03.1910 г., о мероприятиях против бешенства. В данном случае ассистент циркуляров заменял инструкции и недостающие документы. Однако, обязательные постановления, составленные Вятским губернским земским собранием 05.03.1893 года, включая множество приложений, также считались в уезде правовым регламентом [9].

Из Олонецкой губернии поступили «Обязательные постановления о мерах предупреждения и прекращения чумы на рогатом скоте в Олонецкой губернии...» (1897 г.), «Правила о порядке передвижения крупного рогатого скота и овец в пределах Олонецкой губернии» (1899 г.) [10], а также доку-

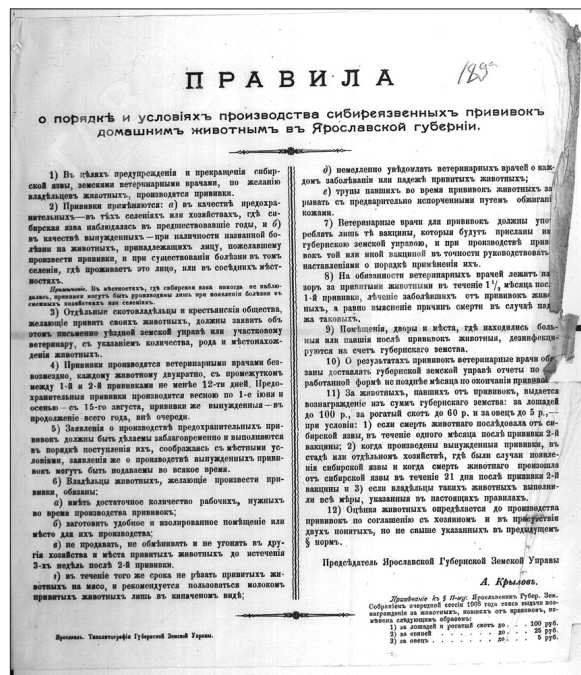


Рисунок 2. «Правила о порядке и условиях производства сибиреязвенных прививок домашним животным в Ярославской губернии» [4].

Figure 2. “Rules on the procedure and conditions for the production of anthrax vaccinations for domestic animals in the Yaroslavl province” [4].

менты: «Правила об устройстве кожевенных заводов в селениях Олонецкой губернии», «Обязательные постановления Олонецкого губернского земства о принятии мер против ящура в Олонецкой губернии», «Обязательные постановления Олонецкого губернского земства о мерах предупреждения и прекращения сапа на лошадях в Олонецкой губернии» (1896 г.), «Правила для коноводов, занимающихся тягой судов по Мариинской системе», «Инструкция ветеринарам, командированным для прекращения и предупреждения развития сибирской язвы на Мариинской системе», письмо от губернатора Олонецкой губернии полицейскому управлению Олонецкой губернии о регламенте проведения охоты и обязанностях полиции для ее контроля (1905 г.), письмо от губернатора Олонецкой губернии губернской и уездным земским и городским управам о регламенте проведения ветеринарного учета скота и контроля (1905 г.), форма акта регистрации заболевания скота, форма протокола вскрытия, образцы ведомостей по течению и регистрации эпизоотий, письмо от губернатора Олонецкой губернии губернской и уездным земским и городским управам о ветеринарно – полицейском надзоре в Олонецкой губернии (1907 г.), часть обязательных постановлений по ветеринарной части, выпуск газеты «Вологодские губернские новости» (№ 9, 02.03.1912 г.) со статьей о ветеринарно – санитарных правилах (по содержанию сточных вод, убою скота, ветеринарном контроле и т.д.) [11].

Одновременно с этим происходила дальнейшая служебная переписка по этому вопросу в и Вологодской губернии.

В письме от 22.03.1913 г. № 710 от министер-

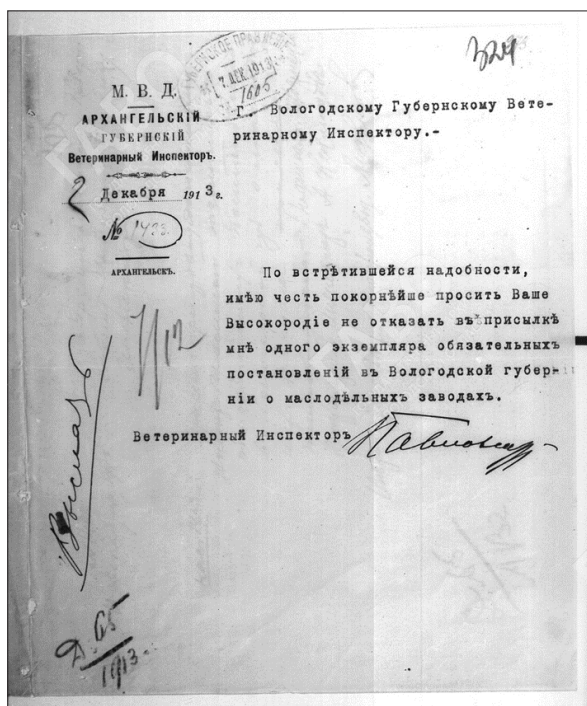


Рисунок 3. Письмо от архангельского губернского ветеринарного инспектора от 02.12.1913 г. № 1433 на имя вологодского губернского ветеринарного инспектора [17].

Figure 3. Letter from the Arkhangelsk provincial veterinary inspector dated 02.12.1913 No. 1433 addressed to the Vologda provincial veterinary inspector [17].

ства внутренних дел на имя вологодского губернского ветеринарного инспектора говорится о направлении ему доклада № 66 по ветеринарной части от Вологодского губернского земского собрания и просьбой сообщить итоговое заключение по нему [12]. Вологодский губернский ветеринарный инспектор письменно ответил в письме от 29.03.1913 г. № 542, что препятствий к изменению указанных в докладе постановлений у него не имеется [13]. Обязательные постановления в новой редакции были изданы [14].

Далее, 08.09.1913 г. ветеринарное управление министерства внутренних дел в письме № 6839 просит вологодского губернского ветеринарного инспектора выслать два экземпляра «Обязательных постановлений о мерах предупреждения и прекращения заразных и повальных болезнях на животных в Вологодской губернии», изданных 09.04.1912 г. [15]. В итоге, 13.09.1912 г. материалы были отправлены [16].

Продолжалось межгубернское взаимодействие, в том числе в обратную сторону, из Вологодской губернии в соседние. Так, губернский ветеринарный инспектор Архангельской губернии в письме в декабре 1913 г. просил вологодского губернского ветеринарного инспектора не отказывать ему в просьбе и выслать один экземпляр «Обязательных постановлений в Вологодской губернии о маслодельных заводах». Документ был отправлен в Архангельск с сопроводительным письмом [17].

Областное правление Войска Донского продолжило предоставлять информационную помощь и вновь любезно предоставило на Вологодчину необходимые документы. Поступил документ «Изменения и дополнения к мероприятиям по сапу в обязательных постановлениях о мерах предупреждения и прекращения заразных болезней домашних животных в области Войска Донского, утвержденные Войсковым Наказным Атаманом 17 августа 1910 года», отправленный 12.04.1914 г. [18].

К единообразию разработанных нормативов и законов, протоколов и обязательных постановлений по ветеринарной части одновременно во всех губерниях и областях Российской империи в силу наличия их разнообразной номенклатуры без наличия номинальной юридической базы подойти было просто невозможно, что отражалось и на ветеринарном законодательстве Вологодской губернии.

Деятельность вологодского городского общественного управления от городской управы внесла свою лепту в хронологию документов. Так, с письмом вологодскому губервному ветеринарному инспектору (25.02.1915 г.) были предоставлены семь брошюр «Обязательных постановлений Вологодской городской думы», изданных в разные периоды, с письменными отметками на утратившие силу постановления [19].

21.04.1915 г. была подготовлена «Выписка из очередного собрания Вологодской городской думы» с докладом повестки № 2 «Об издании обязательных постановлений о торговле убойным скотом и мясом» [20]. Материалы для доклада согласно «Выписке из очередного собрания Вологодской городской думы» были подготовлены ветеринарным врачом А.П. Поповым [21]. На основании этого было подготовлено представление от городской управы от 02.05.1915 г. № 3218 на имя вологодского губернатора, в котором были отражены основные тезисы доклада. Также было подготовлено «Обязательное постановление о торговле убойным скотом и мясом в г. Вологде», документ был утвержден и растиражирован типографским способом [22].

К концу 1915 года в Российской империи в общем, и в Вологодской губернии в частности, практически произошел обмен документооборота по ветеринарной части на уездном, губернском и межгубернском уровнях, что требовало далее его окончательную редакцию и издание соответствующих обязательных постановлений.

В итоге, в письме от ветеринарного управления министерства внутренних дел России (04.11.1915 г.) № 6803 на имя областных, губернских и областных ветеринарных инспекторов озвучена настоятельная просьба в кратчайшие сроки выслать по два экземпляра всех действующих обязательных постановлений, инструкций и наставлений по ветеринарной части [23]. Аналогичные письма были подготовлены далее вниз по вертикальной лестнице, от вологодского губернского ветеринарного инспектора в адрес вологодской городской управы 25.11.1915 г. [24], откуда 27.11.1915 г. поступил ответ и соответствующие материалы в виде обязательных постановлений

вологодской городской Думы.

Далее, в ветеринарное управление министерства внутренних дел от вологодского губернского ветеринарного инспектора Неклюдова 30.11.1915 г. поступил раппорт в машинописном виде с приложением постановлений, циркуляров, инструкций по ветеринарному делу [25].

Можно сделать вывод, что начало проведения работы по систематизации документов государственной ветеринарной службы не выявило их единообразия в плане перечня номенклатуры дел, соподчинения, хронологической актуальности, формата и т.д., что подтвердило необходимость продолжения данной деятельности.

В начале XX века при выполнении множества мероприятий, направленных на борьбу и профилактику с заболеваниями животных в разных субъектах Царской России, наличие широкого перечня ветеринарных документов, требовалась стандартизация нормативно-правового сектора, как в Вологодской губернии, как и в других губерниях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Номенклатурный ассортимент применявшихся в конце XIX – начале XX века ветеринарных регламентов Вологодской и других губерниях России выявил к концу 1915 года необходимость проведения ветеринарного документооборота на губернском и государственном уровнях.

СПИСКО ИСТОЧНИКОВ

1. Воропаев С.В., Шемняков Д.В., Тимошина С.В., Орехов Д.А. Нарратив ветеринарной нормативно-правовой деятельности в Вологодской губернии в конце XIX – начале XX века. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;3:121 – 129.
2. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 163 – 180.
3. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 181 – 185об.
4. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 187 – 190.
5. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 191-199об.
6. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 200 – 205.
7. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 206.
8. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 207 – 224.
9. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 225 – 244.
10. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 288 – 293.
11. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 294–312.
12. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 314.
13. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 319.
14. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 320.
15. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 321.
16. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 322 – 323.
17. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 324-325.
18. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 329.
19. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 335.
20. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 383 – 384.
21. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 385 – 388.
22. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 396.
23. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 405.
24. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 406.
25. ГАВО. Ф. 14. Оп. 1. Д. 7230. Л. 408 – 408об.

REFERENCES

1. Voropaev, S.V., Shemnyakov D.V., S.V. Timoshina, D.A. Orekhov Narrative of veterinary regulatory and legal activity in the Vologda province in the late 19th – early 20th centuries / S.V. Voropaev, // Regulatory and legal regulation in veterinary medicine. - 2025. - No. 3. - Pp. 121 - 129.
2. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 163 - 180.
3. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 181 - 185ob.
4. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 187 - 190.

Это подразумевало последующий анализ имеющихся, и генерирование соответствующих новых, единых ветеринарных регламентов для всей страны.

Хотя, основные меры борьбы и профилактики с эпизоотиями были практически идентичны в субъектах России (в зависимости от заболевания: убой, раздельное содержание больных, подозрительных в заболевании и интактных животных, дезинфекция, дезинсекция, дератизация, безопасное захоронение, ограничения на перемещение и торговлю, учет, карантин, наблюдение, анализ заболеваемости, лечение, некоторые меры государственной поддержки, популяризация вакцинапрофилактики и т.д.), необходимым являлось создание единой для страны, утвержденной на высочайшем уровне, государственной базы нормативных ветеринарных актов.

В ходе архивно-хронологического анализа архивных документов ГАВО, касающихся регламентирования ветеринарной деятельности на рубеже XIX – XX вв. авторами определена твердая тенденция обмена имеющимся документооборотом, специальной литературой, постановлениями, циркулярами и т.д. как форма межгубернского сотрудничества в Царской России.

Вследствие наличия широкой ниши архивных документов фондов ГАВО по данной тематике научно-исследовательская деятельность будет продолжена.

5. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 191-199v.
6. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 200 – 205.
7. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 206.
8. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 207 – 224.
9. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 225 – 244.
10. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 288 – 293.
11. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 294–312.
12. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 314.
13. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 319.
14. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 320.
15. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 321.
16. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 322 – 323.
17. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 324-325.
18. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 329.
19. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 335.
20. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 383 – 384.
21. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 385 – 388.
22. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 396.
23. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 405.
24. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 406.
25. GAVO. F. 14. Op. 1. D. 7230. L. 408 – 408 rev.

Поступила в редакцию / Received: 11.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 19.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

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**

РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ДЕЛА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**Елена Николаевна Трофимова^{1✉}, Айрат Рашидович Гараев², Иван Николаевич Никитин³**^{1,3} Казанский государственный аграрный университет, Российская Федерация² Республиканская ветеринарная лаборатория Республики Татарстан, Российская Федерация¹ д-р. ветеринар. наук, проф. Институт Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, e-mail: alenatro@mail.ru, orcid.org/0000-0002-7888-936X² директор Республиканская ветеринарная лаборатория Республики Татарстан, orcid.org/0009-0008-9074-0921³ д-р ветеринар. наук, проф. Институт Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, orcid.org/0000-0002-3981-0882**РЕФЕРАТ**

Одним из наиболее крупных и развитых регионов Российской Федерации является Республика Татарстан. Она обладает современной и исторически значимой сетью ветеринарных лабораторий.

Целью работы явилось анализ основных этапов становления и развития ветеринарного лабораторного дела в Республике Татарстан на протяжении более чем 140 лет, а также определение факторов, повлиявших на формирование современной структуры службы.

В статье последовательно рассмотрены дореволюционный, советский и современный периоды развития лабораторного дела в республике. Отмечено, что первое лабораторное подразделение появилось при Казанском ветеринарном институте в 1882-ом году. Организационные основы государственной лабораторной диагностики были заложены в начале XX века. Наиболее интенсивное формирование лабораторной сети произошло в 1920-1930-е годы, в ответ на неблагополучную эпизоотическую ситуацию были созданы Центральная бактериологическая станция, серологические и диагностические лаборатории, а позднее – межрайонная система лабораторных учреждений.

В послевоенные годы расширились масштабы лабораторных исследований, внедрялись новые методы диагностики болезней животных, организовывалось производство биопрепаратов. В постсоветский период проведена модернизация лабораторной базы, освоены современные технологии диагностики, на базе Республиканской ветеринарной лаборатории создан аккредитованный Испытательный центр.

В настоящее время ветеринарная лабораторная служба Татарстана представляет собой разветвленную сеть, ежегодно выполняющую миллионы исследований и играющую важную роль в поддержании эпизоотического благополучия региона. Обобщение накопленного исторического опыта позволяет определить направления дальнейшего развития лабораторной службы.

Ключевые слова: историческое развитие, ветеринарная служба, лабораторная диагностика, Республика Татарстан, эпизоотическая безопасность.

Для цитирования: Трофимова Е.Н., Гараев А.Р., Никитин И.Н. История развития ветеринарного лабораторного дела в Республике Татарстан. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:264-269. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.264>

**DEVELOPMENT OF VETERINARY LABORATORY SERVICES
IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN****Elena N. Trofimova^{1✉}, Ayrat R. Garaev², Ivan N. Nikitin³**^{1,3} Kazan State Agrarian University, Russian Federation² Republican Veterinary Laboratory of the Republic of Tatarstan, Russian Federation¹ Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Institute "Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman", e-mail: alenatro@mail.ru, orcid.org/0000-0002-7888-936X² Director, Republican Veterinary Laboratory of the Republic of Tatarstan, orcid.org/0009-0008-9074-0921³ Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Institute "Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman", orcid.org/0000-0002-3981-0882**ABSTRACT**

The Republic of Tatarstan is one of the largest and most developed regions of the Russian Federation. It possesses an extensive and historically significant network of veterinary laboratories.

The aim of the present study was to analyze the major stages in the formation and development of veterinary laboratory services in the Republic of Tatarstan over more than 140 years, as well as to identify the key factors that shaped the modern structure of the service.

The article consistently examines the pre-revolutionary, Soviet, and modern periods of laboratory development in the region. It is noted that the first laboratory unit was established at the Kazan Veterinary Institute in 1882. The organizational foundations of state veterinary laboratory diagnostics were laid in the early 20th century. The most intensive formation of the laboratory network occurred in the 1920s–1930s: in response to an

unfavorable epizootic situation, the Central Bacteriological Station, serological and diagnostic laboratories, and later an interdistrict system of laboratory institutions were established.

In the post-war years, the scale of laboratory research expanded, new methods of diagnosing animal diseases were introduced, and the production of biological preparations was organized. In the post-Soviet period, the laboratory infrastructure underwent modernization, and modern diagnostic technologies were implemented; an accredited Testing Center was established on the basis of the Republican Veterinary Laboratory.

Today, the veterinary laboratory service of Tatarstan represents an extensive network performing millions of tests annually and playing a crucial role in ensuring the epizootic well-being of the region. Summarizing the accumulated historical experience makes it possible to determine promising directions for the further development of the laboratory service.

Key words: historical development, veterinary service, laboratory diagnostics, Republic of Tatarstan, epizootic safety.

For citation: Trofimova E.N., Garaev A.R., Nikitin I.N. History of the Development of Veterinary Laboratory Work in the Republic of Tatarstan. Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2025;4:264-269. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.264>

ВВЕДЕНИЕ

Ветеринарная лабораторная диагностика – важнейшее звено в системе противоэпизоотических мероприятий и ветеринарно-санитарного контроля. От оперативности и точности лабораторных исследований зависит эффективность борьбы с инфекционными и инвазионными болезнями животных, безопасность продукции животноводства и эпизоотическое благополучие региона [2,4,5,8]. Республика Татарстан, как одна из крупных аграрных регионов России, исторически сыграла особую роль в формировании и развитии ветеринарной лабораторной службы. Здесь были впервые опробованы многие научно-методические и организационные нововведения, впоследствии получившие распространение по всей стране [5,6,8].

История развития ветеринарного лабораторного дела в Татарстане охватывает период более 140 лет [4,5,6,7,8,9]. Однако до настоящего времени она не была полноценно обобщена в формате научной статьи. В отечественной литературе достаточно глубоко изучена история ветеринарной службы России и ее регионов, в том числе опубликованы монографические исследования по истории ветеринарии Татарстана. Настоящая работа призвана восполнить пробел, систематизировав информацию о ключевых этапах становления ветеринарно-лабораторной службы республики на основе архивных данных, ранее опубликованных исследований и ведомственных источников.

Целью настоящего исследования является анализ исторических этапов становления и развития ветеринарной лабораторной службы в Республике Татарстан, выявление основных факторов, влияющих на формирование ее современной структуры и эффективности, а также обобщение накопленного опыта для использования в дальнейшей деятельности ветеринарных учреждений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено методом историко-научного анализа с учетом хронологической последовательности. В качестве материалов использованы архивные документы, приказы и постановления органов управления ветеринарией, статистические отчеты, а также опубликованные исторические обзоры и научные труды. В частности, привлекались сведения из трудов по истории

ветеринарии России, монографий, посвященных истории ветеринарной службы Татарстана, и юбилейных публикаций ветеранов ветеринарно-лабораторной службы. Для анализа развития сети лабораторий и их деятельности использованы данные ведомственных источников – Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан и ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан (официальные исторические обзоры, статистика). Методологической основой исследования послужил системный подход, позволивший рассматривать ветеринарную лабораторную службу как часть единой государственной ветеринарной системы, который развивался под влиянием социально-экономических факторов и эпизоотического благополучия субъекта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Зарождение ветеринарного лабораторного дела в Республике Татарстан относится к концу XIX века, когда возникла потребность в диагностических исследованиях для борьбы с эпизоотиями. В 1873 году в Казани открылся Казанский ветеринарный институт – одно из первых высших ветеринарных учебных заведений России. При нем в 1882 году была организована первая бактериологическая станция, где проводились диагностические исследования болезней животных [8,9].

Официально начало деятельности ветеринарных лабораторий в регионе относят к 1892 году, когда при Казанском ветеринарном институте были созданы диагностический кабинет и бактериологическая лаборатория, укомплектованные одним ветеринарным врачом и одним фельдшером. В диагностическом кабинете проводилась экспертиза мяса и молока, а лаборатория под руководством профессора И.Н.Ланге занималась изготовлением вакцины против сибирской язвы. Эти подразделения стали первыми специализированными ветеринарными лабораториями Казанской губернии, заложив основы государственной ветеринарно-санитарной экспертизы [5].

Коренной перелом в развитии лабораторной службы произошел после установления Советской власти. На фоне вспышек опасных инфекций (в начале 1920-х гг. в Поволжье угрожала чума крупного рогатого скота) возникла необходимость создания централизованной лаборато-

рии. 12 марта 1920 года Казанский губернский исполнительный комитет принял постановление об организации противочумной бактериологической станции близ Казани [10]. Хотя благодаря усилиям ветеринаров распространение чумы удалось предотвратить, уже готовую станцию решили использовать с другой целью. По рекомендации Всесоюзного съезда бактериологов (Москва, октябрь 1920 г.) противочумная станция была реорганизована в Центральную бактериологическую станцию. В январе 1921 года её коллектив начал производство сибирезвённой вакцины по методу Л. Ценковского и проведение диагностических исследований [6,8].

Однако эта станция была не в силах оказывать необходимую помощь в борьбе с такими болезнями животных, как сап, оспа, сибирская язва и др. В связи с этим начальник Центрального ветеринарного управления Татарской Автономной Советской Социалистической Республики (далее по тексту ТАССР) А.В. Недачин 25 апреля 1921 года внес предложение и Президиумом Совета Народных Комиссаров республики было принято постановление «Об организации серологической, микробиологической и биохимической лаборатории» [11].

Опыт первых лет показал, что раздробленность лабораторных учреждений снижает эффективность борьбы с болезнями. Поэтому в 1923 году Центральную бактериологическую станцию и серо-диагностическую лабораторию объединили в единое учреждение, переведенное в Казань. 12 апреля 1924 года Президиум Совета Народных Комиссаров Татарской АССР принял постановление о реорганизации центральной бактериологической станции в бактериологический институт [12]. Этот институт стал научно-методическим центром, где сосредоточились диагностическая работа и изготовление биопрепаратов для ветеринарной службы республики. В его структуре открывались новые отделения: в 1927 году – по исследованию кожного сырья и протозоологии, в 1928 году – лаборатория Асколи для серологических реакций. В 1931 году институт получил статус научно-исследовательского (Казанский НИВИ), сосредоточившись на научных разработках, а производством диагностикумов стали осуществлять региональные лаборатории [5,6,8].

Параллельно с укреплением центральной базы шло становление сети лабораторий на местах. Эпизоотическая ситуация в 1920-е годы в Татарстане была крайне напряженной: например, только в 1926 году отмечено более 200 вспышек острых инфекционных болезней животных (сибирская язва – в 124 населенных пунктах, сап лошадей – в 128 и т.д.) [1,6,8]. Ветеринарных кадров катастрофически не хватало: на всю республику приходилось лишь 12 ветеринарных врачей, обслуживающих огромные территории. В этих условиях возникла потребность в развертывании диагностических кабинетов в сельских районах. В соответствии с постановлением Центрального Исполнительного Комитета ТАССР в июле 1926 года началось открытие диагностических кабинетов в кантонах (Арском, Бугульминском, Тетюшском, Чистопольском и др.). В дальнейшем диагно-

стические кабинеты были организованы во всех остальных административных единицах республики, что стало важным шагом в укреплении противозпизоотической работы на местах и формировании региональной системы ветеринарной диагностики [5,6].

Следующий этап связан с административной реформой и укрупнением сети. В 1930 году кантонные бактериологические диагностические кабинеты преобразовали в межрайонные ветеринарно-бактериологические лаборатории. Уже к 1931 году число межрайонных лабораторий достигло 10 – они охватывали основные зоны республики. Первыми заведующими межрайонных лабораторий были А.И. Кахов, В.А. Лигуринский, И.Г. Краснощёров, И.В. Кузьмин, А.А. Поливанов и др. Для подготовки кадров в сжатые сроки при лабораториях организовывали курсы, где молодых специалистов обучали простейшим методам бактериологической и микроскопической диагностики. Благодаря этому объём исследований стремительно рос: если в 1930 году в республике провели 263 тыс. лабораторных исследований, то в 1935 году – уже 674 тыс., а в 1940 г. – свыше 1,2 млн. [5,6,8]. На рисунке 1 представлена Мамадышская ветеринарная лаборатория (фотография 1935 г.).

В эти годы лаборатории Татарстана внесли значительный вклад в науку: так, именно в Татарстане впервые были выявлено и изучено энцефаломиелит лошадей (1931), бруцеллёз крупного рогатого скота (1932), ряд гельминтозов (аскаридоз лошадей, диктиокаулёз КРС, фасциолёз овец и др. в 1934) и инфекционная анемия лошадей (1935) [7]. Одновременно сотрудники лабораторий активно участвовали в разработке и внедрении мер борьбы с выявленными болезнями, осуществляя ветеринарно-санитарные и противозпизоотические мероприятия на местах.

На основании Приказа казанского городского ветеринарного исполкома от 2 февраля 1936 г. «О создании Казанской городской ветеринарной бактериологической лаборатории» в Казани была организована крупная Казанская бактериологическая диагностическая лаборатория – фактически центральная лаборатория республики [5,6,8].

В 1940 году, в соответствии с приказом № 45 Татарского комиссариата земледелия от 05.01.1940 года её реорганизовали в областную ветеринарно-бактериологическую лабораторию, включив в её состав отделы: бактериологический (с гельминтологическим подразделом), серологический, кормовой и химический. Кроме того, в эту лабораторию вошёл диагностический отдел Казанского НИВИ со всем оборудованием и персоналом [5]. Таким образом, к началу Великой Отечественной войны в Татарстане была выстроена трехуровневая система: центральная (областная) лаборатория в Казани, межрайонные лаборатории и районные диагностические кабинеты.

В период Великой Отечественной войны деятельность ветеринарных лабораторий была существенно затруднена в связи с массовой мобилизацией специалистов в армию. В отдельных случаях лаборатории временно прекращали работу. Вне зависимости от крайне сложных условий военного периода, ветеринарные лаборатории



Рисунок 1. Мамадышская ветеринарная лаборатория, ТАССР, 1935 год.

Figure 1. Mamadysh veterinary laboratory, TASSR, 1935.

продолжали свою работу. Они проводили лабораторную диагностику, что позволяло своевременно выявлять особо опасные заболевания животных, предотвращать вспышки инфекций. Организовывали экспедиции в места вспышек инфекционных заболеваний, что позволяло оперативно предотвращать эпизоотические угрозы. Так же проводили ветеринарно-санитарный контроль продовольственного сырья, предназначенного для фронта и тыла [4,5,6,8].

В послевоенные годы ветеринарная лабораторная служба получила новое развитие. В 1950-е годы в республике резко возросла заболеваемость животных такими инфекциями, как бруцеллёз, туберкулёз, эмкар и др. [1]. Для усиления борьбы с ними была расширена сеть лабораторий: если в 1955 году в Татарстане действовало 17 ветеринарных лабораторий (16 межрайонных и 1 областная), то в последующие десятилетия их количество неуклонно увеличивалось. Широкое внедрение научных достижений позволило совершенствовать методы диагностики и профилактики. В частности, с конца 1950-х при областной лаборатории начал работать производственный отдел по изготовлению кормовых антибиотиков (с 1959г.), а в нескольких межрайонных лабораториях были организованы цехи по производству биопрепаратов (нативного биомиицина, тканевых вакцин) [5,6,8].

В 1956 году эту лабораторию переименовали в Республиканскую ветеринарно-бактериологическую [6,8]. А с 11 мая 1964 года она стала называться Республиканской ветеринарной лабораторией (далее по тексту - «РВЛ»). Основанием для этого послужили Постановление Совета Министров Татарской АССР №201 от 14 апреля 1964 года «Об улучшении ветеринарного дела и усилении государственного ветеринарного контроля в Татарской АССР» [13]. Начиная с 1965 года Республиканская ветеринарная лаборатория начала осуществлять свою деятельность в специально построенном типовом двухэтажном здании (рисунок 2).

Республиканская ветеринарная лаборатория возглавляла работу всех межрайонных и районных лабораторий. В 1970-е – начале 1980-х годов происходило массовое обновление ветеринарных учреждений: одновременно с ростом числа ветеринарных участков и лечебниц в респуб-



Рисунок 2. Здание Республиканской ветеринарной лаборатории Татарской АССР, 1964 год.

Figure 2. Building of the Republican Veterinary Laboratory of the Tatar ASSR, 1964.

лике были созданы еще 15 новых ветеринарных лабораторий. К 1985 году функционировало уже 38 районных лабораторий, деятельность которых направляла Республиканская ветеринарная лаборатория. Таким образом, к концу советского периода Татарстан имел одну из самых разветвлённых и оснащённых сетей ветлабораторий в РСФСР. Это позволило успешно решать задачи диагностики как заразных, так и незаразных болезней животных. В эти годы особое внимание уделялось диагностике и оздоровлению стада от туберкулёза и бруцеллёза: внедрялись бактериологические, патологоанатомические и биологические методы, резко повысившие эффективность выявления инфекции [5,6,8].

Развитие лабораторной службы во многом определялось деятельностью ее руководителей. В послевоенное десятилетие значительный вклад внес директор Республиканской лаборатории Х.Г. Абузаров (1954–1967) – при нём построен новый комплекс лаборатории в Казани, открыты новые межрайонные лаборатории, налажены массовые исследования скота на бруцеллёз, производство вакцин и антибиотиков. В 1967–1970 годах лабораторию возглавлял Р.М. Ахметов, кандидат ветеринарных наук, который организовал производства лечебно-профилактических препаратов и исследований кормов. Долгий и плодотворный период (1970–1986 и 1991–1992) связан с именем В.П. Ардатовского – при нём в структуре РВЛ работало 11 отделов, проводивших сложные бактериологические, гистологические, токсикологические, радиологические исследования. По его инициативе было открыто 12 новых районных лабораторий, оснащённых современным оборудованием. К концу 1980-х годов Республиканская ветлаборатория представляла собой многопрофильное учреждение высокой категории, способное решать задачи любой сложности.

После распада СССР ветеринарная лабораторная служба Татарстана сумела не только сохраниться, но и адаптироваться к новым экономическим условиям. В 1990-е активно внедрялись современные методы лабораторных исследований. Под руководством директора Н.Н. Молявкина (1994–1997) впервые начали применять тонкослойную и газовую хроматографию, экспресс-радиометрию с компьютерной обработкой

результатов, тестирование токсичности на простейших; были получены патенты на новые методы выделения вирусов и изготовления поливалентных сывороток.

В 1996–2007 годах Республиканскую ветлабораторию возглавляла Л.В.Королёва, кандидат ветеринарных наук. При её руководстве в деятельность внедрены многие современные методы лабораторных исследований, а РВЛ стала центром сертификации и стандартизации ветеринарных препаратов и продуктов животного происхождения. В дальнейшем директорами РВЛ были Ф.Г. Ахметов (2007–2014), М.М. Валиев (2014–2020). Большинство руководителей РВЛ – заслуженные ветеринарные врачи Республики Татарстан. Каждый из них внёс свой вклад в модернизацию службы.

В настоящее время Республиканская ветеринарная лаборатория продолжает добрые традиции предшественников и интенсивно развивается, учитывая требования к диагностическим учреждениям. В 2019 году при Республиканской ветеринарной лаборатории был открыт Музей ветеринарной службы Республики Татарстан, созданный по инициативе М.Г. Нигматуллина – многолетнего руководителя ветслужбы республики. Музей выполняет важную просветительскую функцию, демонстрируя значимость ветеринарной лабораторной службы в обеспечении благополучия животных и людей, а также увековечивая память о выдающихся ветеринарных специалистах Татарстана.

Сегодня, ветеринарная лабораторная служба Республики Татарстан, представляет собой разветвлённую сеть из 38 ветеринарных лабораторий, включая Республиканскую и 37 межрайонных/районных. Они охватывают все административные районы республики, обеспечивая проведение лабораторно-диагностических исследований в каждом из них. ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан (г. Казань) является головным методическим центром: она координирует работу районных лабораторий, разрабатывает и внедряет новые методы диагностики, проводит обучение кадров и оказывает консультативную помощь хозяйствам по вопросам профилактики и борьбы с болезнями животных. В структуре РВЛ функционируют современные специализированные отделы: бактериологический; вирусологический; серологический; биохимический; отдел токсикологии, микологии и радиологии; отдел ветеринарно-санитарной экспертизы, отдел паразитологии, а также современные лаборатории полимеразной цепной реакции (далее ПЦР) и иммуноферментного анализа (далее ИФА); отдел приема и регистрации проб. Активно внедряются в работу РВЛ, межрайонных и районных ветеринарных лабораторий цифровые технологии [3].

Ежегодно всеми ветеринарными лабораториями Татарстана проводится более пяти миллионов различных исследований. Диагностируются заразные и незаразные болезни сельскохозяйственных и домашних животных, птицы, рыбы, пчёл и пушных зверей; исследуются патологоанатомические

материалы, кровь, сыворотка, соскобы, пробы кормов, воды, продукты животного происхождения. Большой комплекс химико-токсикологических исследований обеспечивает контроль безопасности пищевой продукции и кормов. Аккредитованный Испытательный центр РВЛ проводит испытания по широкому перечню показателей качества и безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ и международных стандартов. Благодаря этому ветеринарные лаборатории Татарстана играют ключевую роль в обеспечении эпизоотического благополучия, раннем выявлении заболеваний и предупреждении их распространения, а также в защите здоровья потребителей. Коллективы лабораторий продолжают совершенствовать методы диагностики, внедряют достижения ветеринарной науки на практике и с ответственностью относятся к своему профессиональному долгу. Как показывает исторический опыт, слаженная система лабораторной диагностики является необходимым условием эффективной работы ветеринарной службы в субъекте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За более чем 140-летнюю историю ветеринарно-лабораторная служба Республики Татарстан прошла ряд ключевых этапов развития – от зарождения в дореволюционный период до формирования современной разветвлённой сети. В конце XIX – начале XX вв. в Казани появились первые бактериологические лаборатории. В советское время (1920-е – 1980-е гг.) сформировалась мощная лабораторная инфраструктура: открытие Центральной бактериологической станции и серологической лаборатории в Казани положило начало развитию сети диагностических учреждений, охватившей все районы республики и существенно повысившей эффективность борьбы с эпизоотиями. К середине 1980-х годов в Татарстане функционировало 38 ветеринарных лабораторий, возглавляемых Республиканской ветеринарной лабораторией (РВЛ). В постсоветский период служба успешно адаптировалась к новым экономическим условиям – проведена техническая модернизация, внедрены современные методы диагностики (ПЦР, ИФА, хроматография), автоматизирована обработка данных; РВЛ получила статус аккредитованного испытательного центра, соответствующего международным стандартам качества. На современном этапе продолжается укрепление материально-технической базы и кадрового потенциала лабораторий, что обеспечивает высокий уровень ветеринарно-санитарного контроля в республике.

На всех этапах своего развития ветеринарно-лабораторная служба являлась и остаётся важнейшим звеном ветеринарной системы Татарстана, играя ключевую роль в обеспечении эпизоотического благополучия, безопасности продукции животноводства и охраны здоровья населения. Республиканская ветеринарная лаборатория выступает головным методическим центром, координируя деятельность районных лабораторий, внедряя инновационные методы диагностики и занимаясь подготовкой квалифицированных специалистов. Историческая преемственность поколений специалистов и постоянное обновление

технологий позволяют службе успешно отвечать на вызовы времени. Накопленный опыт более чем за вековой период служит прочным фундаментом для дальнейшего совершенствования лабораторной диагностики. Перспективы развития

отрасли связаны с дальнейшей цифровизацией, расширением применения методов молекулярной диагностики и укреплением кадрового потенциала, что позволит ещё больше повысить эффективность работы ветеринарных лабораторий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ахметов Р.М., Гизатуллин Х.Г., Нигматуллин М.Г., Ямашев С.Г. Ветеринарная служба Татарии в борьбе с заболеваниями животных. Казань: Татар. кн. изд-во; 1975: 144.
2. Белоусов В.И., Грудев А.И., Шубина Е.Г., Нурлыгаянова Г.А. и др. Организация ветеринарных лабораторных исследований в Российской Федерации. Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2021; Т. 244 (IV): 43–49.
3. Гараев А.Р. Опыт реализации автоматизированных систем в государственных ветеринарных лабораториях Республики Татарстан. Ветеринарный врач. 2024; 6: 27–33.
4. История ветеринарии России и её субъектов. Том 2. 2017; Казань: Фолиант; 512 с.
5. История: Республиканская ветеринарная лаборатория РТ. Официальный сайт ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.rvl-rt.ru/history/> (дата обращения: 30.07.2025).
6. История образования ветеринарной службы. Официальный сайт ГУВ КМ РТ. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://guv.tatarstan.ru/file/pub/pub_2409535.pdf (дата обращения: 30.07.2025).
7. Малавкин Н.И., Ахметов Р.М. Ветеринарно-лабораторной службе Республики Татарстан – 70 лет. Ветеринария. 1997; 1: 55–56.
8. Никитин И.Н. История ветеринарии Татарстана. Казань: КГАВМ. 2010: 312.
9. Никитин И. Н. Государственной ветеринарной службе Татарстана — 200 лет. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2019; Т. 240 (IV): 128–132.
10. Постановление Казанского губернского исполнительного комитета от 12.03.1920 г. «Об организации противочумной бактериологической станции». Музейные материалы ГБУ Республиканская ветеринарная лаборатория РТ.
11. Постановление от 25.04.1921 г. «Об организации серологической, микробиологической и биохимической лаборатории». Госархив Республики Татарстан, ф. 1672, оп.1, ед.хр.182, с.3.
12. Постановление Президиума Совета Народных Комиссаров ТАССР от 12.04.1924 года, протокол № 14 «О реорганизации центральной бактериологической станции в бактериологический институт. (Госархив Республики Татарстан, ф.1672, оп.1, ед.хр. 458, с.5).
13. Постановление Совета Министров Татарской АССР №201 от 14 апреля 1964 года «Об улучшении ветеринарного дела и усилении государственного ветеринарного контроля в Татарской АССР». Госархив, фонд Р-128, оп. 3, д. 786. с. 396–405.

REFERENCES

1. Akhmetov R.M., Gizatullin Kh.G., Nigmatullin M.G., Yamashev S.G. The Veterinary Service of Tatarstan in the Fight Against Animal Diseases. Kazan: Tatar Book Publishing House; 1975: 144 p.
2. Belousov V.I., Grudev A.I., Shubina E.G., Nurlygayanova G.A., et al. Organization of Veterinary Laboratory Research in the Russian Federation. Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2021; Vol. 244 (IV): 43–49.
3. Garaev A.R. Experience in Implementing Automated Systems in State Veterinary Laboratories of the Republic of Tatarstan. Veterinarnyi Vrach (Veterinary Doctor). 2024; 6: 27–33.
4. History of Veterinary Medicine of Russia and Its Regions. Vol. 2. Kazan: Foliant; 2017: 512 p.
5. History: Republican Veterinary Laboratory of the Republic of Tatarstan. Official website of the Republican Veterinary Laboratory of the Republic of Tatarstan. [Electronic resource]. Available at: <http://www.rvl-rt.ru/history/> (accessed: 30.07.2025).
6. History of the Establishment of the Veterinary Service. Official website of the Main Veterinary Department of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan. [Electronic resource]. Available at: https://guv.tatarstan.ru/file/pub/pub_2409535.pdf. (accessed: 30.07.2025).
7. Malyavkin N.I., Akhmetov R.M. 70 Years of the Veterinary Laboratory Service of the Republic of Tatarstan. Veterinariya. 1997; 1: 55–56.
8. Nikitin I.N. History of Veterinary Medicine of Tatarstan. Kazan: KSAWM (Kazan State Academy of Veterinary Medicine); 2010: 312 p.
9. Nikitin I.N. 200 Years of the State Veterinary Service of Tatarstan. Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2019; Vol. 240 (IV): 128–132.
10. Resolution of the Kazan Provincial Executive Committee dated 12 March 1920 “On the Establishment of an Anti-Plague Bacteriological Station.” Museum archives of the Republican Veterinary Laboratory of the Republic of Tatarstan.
11. Resolution dated 25 April 1921 “On the Establishment of a Serological, Microbiological and Biochemical Laboratory.” State Archive of the Republic of Tatarstan, Fund 1672, Inventory 1, File 182, p. 3.
12. Resolution of the Presidium of the Council of People’s Commissars of the Tatar ASSR dated 12 April 1924, Protocol No. 14 “On the Reorganization of the Central Bacteriological Station into a Bacteriological Institute.” State Archive of the Republic of Tatarstan, Fund 1672, Inventory 1, File 458, p. 5.
13. Resolution of the Council of Ministers of the Tatar ASSR No. 201 dated 14 April 1964 “On Improving Veterinary Affairs and Strengthening State Veterinary Control in the Tatar ASSR.” State Archive, Fund R-128, Inventory 3, File 786, pp. 396–405.

Поступила в редакцию / Received: 19.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 10.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025

**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ВЕТЕРИНАРИИ №4-2025**

/Legal regulation in veterinary medicine

Редакция журнала
196084, Санкт-Петербург,
Черниговская 5, СПбГУВМ,
т/ф (812) 365-69-35.
www.spbguvvm.ru

**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ВЕТЕРИНАРИИ №4-2025**

/Legal regulation in veterinary medicine

Редакция журнала
196084, Санкт-Петербург,
Черниговская 5, СПбГУВМ,
т/ф (812) 365-69-35.
[www. spbguvvm.ru](http://www.spbguvvm.ru)