

ИППОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

4 (42) 2021



НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ



ISSN: 2225-1537

Иппология И ветеринария

4 (42) 2021

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Издаётся с 2011 года

Журнал включён в
«Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны
быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на
соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной
степени доктора наук»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Санкт-Петербург



ISSN 2225-1537



9 772225 153786

Редакционная коллегия

Editorial Board

К. В. Племяшов – член-корреспондент РАН,
доктор ветеринарных наук, профессор, ректор

Plemyashov, K. – Corresponding Member of the
Russian Academy of Sciences, Doctor of Veterinary
Sciences, professor, rector of St. Petersburg State
University of Veterinary Medicine

А. А. Стекольников – академик РАН,
доктор ветеринарных наук, профессор

Stekolnikov, A. – Academician of the Russian
Academy of Sciences, Doctor of Veterinary Science,
professor

И. И. Кочиш – академик РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Kocsish, I. – Academician of the Russian Academy
of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences,
professor

К. А. Лайшев – член-корреспондент РАН,
доктор ветеринарных наук, профессор

Laishev, K. – Corresponding Member of the
Russian Academy of Sciences, Doctor of Veterinary
Science, professor

А. А. Алиев – доктор ветеринарных наук,
профессор, первый заместитель начальника
управления ветеринарии Санкт-Петербурга

Aliyev, A. – Doctor of Veterinary Sciences,
professor, First Deputy Head of Veterinary
of St. Petersburg

О. Ю. Калюжин – доктор юридических наук

Kalyuzhin, O. – Doctor of Laws

А. А. Кудряшов – доктор ветеринарных наук,
профессор

Kudryashov, A. – Doctor of Veterinary Sciences,
professor

Ю. Ю. Данко – доктор ветеринарных наук,
доцент

Danko, Y. – Doctor of Veterinary Sciences,
associate professor

А. В. Яшин – доктор ветеринарных наук,
профессор

Yashin, A. – Doctor of Veterinary Sciences,
professor

М. В. Щипакин – доктор ветеринарных наук,
доцент

Shchipakin, M. – Doctor of Veterinary Sciences,
associate professor

А. Е. Белопольский – доктор ветеринарных
наук

Belopolskiy, A. – Doctor of Veterinary Sciences

А. С. Сапожников – кандидат психологиче-
ских наук, доцент

Sapozhnikov, A. – Ph.D., associate professor

А. В. Прусаков – кандидат ветеринарных наук,
доцент

Prusakov, A. – candidate of veterinary sciences,
associate professor

С. В. Савичева – кандидат биологических
наук, доцент

Savicheva, S. – Ph.D, associate professor

Содержание – Content

Иппология – Hippology

Зиновьева Светлана Александровна, Козлов Сергей Анатольевич, Маркин Сергей Сергеевич
Zinovyeva Svetlana A., Kozlov Sergey A., Markin Sergey S.

Характеристика некоторых аспектов скаковой карьеры кобыл чистокровной верховой породы с разными вариантами гена миостатина
Characterization of some aspects of the racehorse career of mares of purebred horse breed with different variants of the myostatin gene. 7

Зиновьева Светлана Александровна, Козлов Сергей Анатольевич, Маркин Сергей Сергеевич
Zinovyeva Svetlana A., Kozlov Sergey A., Markin Sergey S.

Динамика роста и развития лошадей ахалтекинской породы за период от половой до физиологической зрелости
Dynamics of growth and development of horses of the Akhaltekin breed for the period from sexual to physiological maturity 14

Пьянов Богдан Валентинович, Оробец Владимир Александрович, Киреев Иван Валентинович
Ryanov, Bogdan V., Orobets, Vladimir Al., Kireev, Ivan V.

Эффективность комплексного лечения лошадей при демодекозе
The effectiveness of complex treatment of horses with demodicosis 22

Ветеринария – Veterinary science

Батомункуев Алдар Содномишиевич, Мельцов Иван Владимирович, Евдокимов Петр Иванович, Таничев Андрей Игоревич, Логинов Сергей Николаевич, Урядников Максим Алексеевич
Batomunkuev Aldar S., Meltsov Ivan V., Evdokimov Petr I., Taniehev Andrey I., Loginov Sergei N., Uryadnikov Maxim A.

Неблагополучие и сезонность при инфекционных и инвазионных болезнях животных в Иркутской области
Disease and seasonality in infectious and invasive animal diseases in the Irkutsk region 31

Белопольский Александр Егорович, Нечаев Андрей Юрьевич
Belopolsky Alexander Eg., Nechaev Andrey Yu.

Гигиена содержания аквариумных рыб
Hygiene of keeping aquarium fish 40

Боталова Диляра Павловна
Botalova Dilyara P.

Определение антибактериальных и фунгицидных свойств современного композиционного дезинфицирующего препарата «Дезон Вет»
Determination of antibacterial properties of a modern composite disinfectant «Dezon Vet» 46

Дмитриева Оксана Сергеевна, Николаева Софья Юрьевна
Dmitrieva, Oksana S., Nikolaeva, Sofya Yu.

Масса и выход пера и ног цыплят-бройлеров при введении в рацион вымороженного сапропеля
Weight and yield of feathers and legs of broiler chickens when introducing frozen sapropel into the diet .. 54

Дроздова Людмила Ивановна, Шакиров Вячеслав Евгеньевич, Женихова Наталья Ивановна Drozdova, Lyudmila I., Shakirov, Vyacheslav E., Zhenikhova, Natalia I. Морфологические изменения в печени коз при концентратном типе кормления Morphological changes in the liver of goats during the concentrate type of feeding.	61
Капитонова Елена Алевтиновна Kapitonova Elena A. Динамика микробиоты кишечника цыплят-бройлеров при влиянии новых органо-минеральных адсорбентов Dynamics of intestinal microbiota of broiler chickens under the influence of new organo-mineral adsorbents	67
Капитонова Елена Алевтиновна Kapitonova Elena A. Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при влиянии новых органо-минеральных адсорбентов Serum biochemical parameters broiler chickens under the influence of new organo-mineral adsorbents.	75
Коледаева Елена Владимировна, Панфилов Алексей Борисович, Чашников Даниил Дмитриевич Koledaeva Elena V., Panfilov Aleksey B., Chashnikov Daniil D. Показатели лимфоидной ткани стенки кишки белых беспородных нелинейных мышей после действия фитозкдистероидов экстракта Rhaponticum scariosum Parameters of lymphoid tissue of the intestinal wall of white outbred nonlinear mice after the action of phytoecdysteroids from the extract of Rhaponticum scariosum	82
Колесникова Алена Дмитриевна, Горошников Гульжан Абайдуллоевна, Попков Егор Иванович Kolesnikova Alena D., Goroshnikova Gulzhan A., Popkov Egor I. Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза фарша говяжьего разных производителей Comparative veterinary and sanitary examination of minced beef from different manufacturers	88
Куляков Георгий Васильевич, Смирнов Александр Викторович Kulaykov Georgy V., Smirnov Aleksandr V. Антибактериальная обработка поверхности куриных яиц импульсным ультрафиолетовым излучением Antibacterial treatment of chicken egg shells with pulsed ultraviolet radiation	97
Кундюкова Ульяна Ивановна, Дроздова Людмила Ивановна, Пронин Валерий Васильевич Kundryukova Ulyana I., Drozdova Lyudmila I., Pronin Valery V. Комплексная оценка мяса цыплят-бройлеров, подтверждающая продовольственную и биологическую безопасность этого продукта Comprehensive assessment of broiler chicken meat confirming food and biological safety of this product	106
Мельников Владислав Васильевич, Концевая Светлана Юрьевна Melnikov Vladislav V., Kontsevaya Svetlana Y. Эффективность гистологических исследований при планировании терапии у ожоговых пациентов The effectiveness of histological studies in planning therapy in burn patients	116
Мигачёв Александр Сергеевич, Сулейманов Фархат Исмаилович Migachev Alexander S., Suleymanov Farhat I. Морфологические изменения тимуса эмбриона кур под влиянием тканевого препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) Morphological changes in the thymus of the chicken embryo under the influence of the tissue preparation PDE.	124

Подвалова Виктория Владимировна, Теребова Светлана Викторовна, Колтун Гули Георгиевна, Момот Надежда Васильевна Podvalova Viktoria V., Terebova Svetlana V., Koltun Guli G., Momot Nadezhda V. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса дикого кабана Veterinary and sanitary expertise of wild boar meat	130
Просеков Александр Юрьевич Prosekov Alexander Yu. Методология учёта численности животных с применением беспилотных летательных аппаратов Methodology of accounting for the number of animals using unmanned aerial vehicles	139
Просеков Александр Юрьевич Prosekov Alexander Yu. Оценка динамики численности крупных животных в период лесных пожаров Assessment of the dynamics of the number of large animals during forest fires	151
Протодьяконова Галина Петровна Protodyakonova Galina P. Усовершенствование методов диагностики туберкулёза сельскохозяйственных животных Improvement of methods for diagnostic tuberculosis of farm animals	161
Решетникова Татьяна Ивановна Reshetnikova Tatiana I. Изучение острой токсичности и показателей крови телят при ингаляционном экспериментальном применении химиотерапевтического препарата «Триазавирин» Study of acute toxicity and blood parameters of calves during inhaled experimental use of the chemotherapeutic drug «Triazavirin».	168
Роменский Роман Викторович, Роменская Наталья Васильевна, Васинский Роман Германович, Кузьмин Владимир Александрович, Боталова Диляра Павловна, Айдиев Ахмед Багомаевич, Орехов Дмитрий Андреевич, Кайдалова Ольга Игоревна Romensky Roman V., Romenskaya Natalya V., Vasinsky Roman G., Kuzmin Vladimir A., Botalova Dilyara P., Aydiev Akhmed B., Orekhov Dmitry A., Kaidalova Olga I. Проблемные вопросы дезинфекции в ветеринарии и возможные пути их решения Problematic issues of disinfection in veterinary medicine and possible solutions.	180
Садыкова Наталья Николаевна, Завалева Светлана Михайловна, Чиркова Елена Николаевна, Аладина Ольга Николаевна, Бровина Оксана Николаевна Sadykova Natalia N., Zavaleeva Svetlana M., Chirkova Elena N., Aladina Olga N., Brovina, Oksana N. Морфометрия селезёнки позвоночных животных Vertebrates spleen morphometry	191
Сидоренко Карина Владимировна, Мкртчян Маня Эдуардовна Sidorenko Karina V., Mkrtychyan Manya E. Патоморфологические изменения тонкой кишки и печени крольчат разных пород при эймериозах Pathomorphological changes in the small intestine and liver of rabbits of different breeds with eimeriosis	198
Теребова Светлана Викторовна, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна, Камлия Игорь Лаврентьевич Terebova Svetlana V., Momot Nadezhda V., Kolina Yulia A., Kamliya Igor L. Гистофизиологические особенности нижнечелюстной слюнной железы барсука амурского Histophysiological features of the amur badger's mandibular salivary gland.	205

Теребова Светлана Викторовна, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна Terebova Svetlana V., Momot Nadezhda V., Kolina Yulia A. Гистофизиологические особенности нижнечелюстной слюнной железы колонка сибирского Histophysiological features of the mandibular salivary gland of Siberian Columaris	212
Челнокова Марина Игоревна, Сулейманов Фархат Исмаилович, Челноков Андрей Алексеевич Chelnokova Marina I., Suleymanov Farhat I., Chelnokov Andrey A. Развитие и метаболизм эмбрионов курицы в эмбриогенезе при разном светодиодном освещении яиц во время инкубации Development and metabolism of chicken embryos in embryogenesis under different LED lighting of eggs during incubation	219
Кинология, фелинология – Synology, felineology	
Голдырев Андрей Анатольевич, Мальчиков Роман Викторович, Хайновский Александр Валерьевич Goldyrev, Andrey A., Malchikov, Roman V., Khainovsky, Alexander V. Использование дополнительного специального снаряжения для дрессировки служебных собак Use of additional special equipment for training service dogs	225
Логинов Сергей Николаевич, Батомункуев Алдар Содномишиевич, Урядников Максим Алексеевич Loginov Sergei N., Batomunkuev Aldar S., Uryadnikov Maxim A. Этиологическая структура ассоциированных инфекций респираторного тракта собак Etiological structure of associated canine respiratory tract infections	232
Попцова Ольга Сергеевна, Шеремета Татьяна Владимировна Poptsova Olga S., Sheremeta Tatyana V. Определение оптимального срока спаривания собак Determining the optimal mating time for dogs	241
Попцова Ольга Сергеевна, Шеремета Татьяна Владимировна Poptsova Olga S., Sheremeta Tatyana V. Направленное выращивание молодняка собак служебных пород Directed rearing of young dogs of service breeds	248
Слесаренко Наталья Анатольевна, Абельцева Мария Андреевна, Иванцов Вячеслав Алексеевич Slesarenko Natalia A., Abeltseva Maria A., Ivantsov Vyacheslav A. Морфометрическая характеристика зубных рядов мелких домашних животных в зависимости от морфотипа головы Morphometric characteristics of the dentition of small domestic animals depending on the morphotype of the head	256
Шарапов Дмитрий Николаевич, Концевая Светлана Юрьевна Sharapov Dmitry N., Kontsevaya Svetlana Yu. Обоснование хирургической тактики стабилизации шейного отдела позвоночного столба у собак с цервикальной спондилопатией Обоснование хирургической тактики стабилизации шейного отдела позвоночного столба у собак с цервикальной спондилопатией	264
Авторы номера – Authors of articles	271
Информация для авторов – Information for authors	276

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 7-13.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 7-13.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 636.11:575

Характеристика некоторых аспектов скаковой карьеры кобыл чистокровной верховой породы с разными вариантами гена миостатина

Светлана Александровна Зиновьева¹, Сергей Анатольевич Козлов²,
Сергей Сергеевич Маркин³

^{1 2 3} «Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», Россия, Москва

¹ pyhkarev@mail.ru

² ksa64@mail.ru

³ markinss@yandex.ru

Аннотация. Проведённое исследование посвящено установлению дистанционных предпочтений у кобыл чистокровной верховой породы, имеющих разные варианты гена миостатина (MSTNT/T, MSTNT/C, MSTNC/C). Установлено, что величина соотношения длин дистанций побед и поражений у фляеров (MSTNC/C) составляет – 0,95, у майлеров (MSTNT/C) – 1,00, у стайеров (MSTNT/T) – 1,18. Высокая результативность скаковой карьеры зарегистрирована у кобыл дистанционеров (MSTNT/T), величина индекса побед которых достигает 13,45%, но по совокупному количеству платных мест (индекс платных мест) преимущество имеют спринтеры – (MSTNC/C) – 36,13%.

Ключевые слова: кобылы чистокровной верховой породы, скачки, генотип, миостатин, дистанционность.

Для цитирования: Зиновьева С. А., Козлов С. А., Маркин С. С. Характеристика некоторых аспектов скаковой карьеры кобыл чистокровной верховой породы с разными вариантами гена миостатина // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 7-13.

Characterization of some aspects of the racehorse career of mares of purebred horse breed with different variants of the myostatin gene

Svetlana A. Zinovyeva¹, Sergey A. Kozlov², Sergey S. Markin³,

^{1 2 3} Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology –

MVA of K. I. Scriabin”, Russia, Moscow

¹ pyhkarev@mail.ru

² ksa64@mail.ru

³ markinss@yandex.ru

Abstract. The study focuses on establishing distance preferences in mares of purebred horse breed having different variants of the myostatin gene (MSTNT/T, MSTNT/C, MSTNC/C). It was established that the ratio of the lengths of victories and defeats in flyers (MSTNC/C) is 0.95, in mylers (MSTNT/C) – 1.00, in stayers (MSTNT/T) – 1.18. The high effectiveness of race career is registered at mares of distantsoner (MSTNT/T) which size of the index of victories reaches 13.45%, but in the cumulative number of paid places (index of paid places) sprinters – (MSTNC/C) – of 36.13% have advantage.

Keywords: mares of purebred horse breed, races, genotype, myostatin, distance.

For citation: Zinovyeva S. A., Kozlov S. A., Markin S. S. Characterization of some aspects of the racehorse career of mares of purebred horse breed with different variants of the myostatin gene. *Hippology and Veterinary Medicine*. 2021; 4(42): 7-13.

Введение

Миостатин у человека и высших позвоночных является тканеспецифичным белком, который синтезируется в скелетных мышцах и именно на этих мышцах проявляется его действие. Являясь представителем группы миокинов, связанных с секретруемыми факторами роста, миостатин детерминирует наращивание массы скелетных мышц. Современные исследования показали, что особи, искусственно лишённые гена миостатина, имели чрезвычайно развитую мускулатуру и минимальные жировые отложения в сравнении с интактными аналогами [1]. У лошадей ген миостатина регламентирует структуру и соотношение числа длинных и коротких мышечных волокон, а также ограничивает их рост и количество [2]. Его нуклеотидная последовательность так же, как и у человека и других высших животных, состоит из трёх экзонов

и локализована в 18-й хромосоме (*MSTN*; ECA18: 66,490,208-66,495,180). При секвенировании миостатина у лошадей разных пород было обнаружено 19 различных вариантов его структуры, среди которых с селекционной точки зрения наиболее интересна нуклеотидная замена g.66493737 T>C в первом интроне [3].

Тестирование большого поголовья лошадей культурных и аборигенных пород показало, что их хозяйственные и фенотипические характеристики имеют определённую взаимосвязь с генотипом миостатина [4].

Лошади чистокровной верховой породы имеют разные дистанционные способности вследствие различий в структуре и длине мышечных волокон. Как правило, скаковые лошади с генотипом миостатина C/C проявляют спринтерские способности, тогда как генотип T/T даёт преимущество стайерам. Лошади

с гетерозиготным генотипом C/T более универсальны и приспособлены к скачкам на дистанциях средней длины [5]. При этом лошади с генотипами C/C и C/T характеризуются более быстрым ростом мускулатуры в ответ на тренировочные нагрузки, что позволяет их использовать в скачках уже в молодом возрасте. Кроме этого, выявлена определённая взаимосвязь между типами *MSTN* и телосложением лошадей не только чистокровной верховой, но и полукровных пород [4]. Чистокровные верховые жеребцы, имеющие генотип C/C, более мускулисты и по величине соотношения обхвата груди к высоте в холке явно превосходят особей с генотипами C/T и T/T. У лошадей спортивных пород большие промеры имели животные с генотипами *MSTNC/C* и *MSTNC/T*, они превосходили лошадей с генотипом *MSTNT/T* по всем основным промерам: высоте в холке, обхвату груди и обхвату пясти [6].

Формально, установление варианта типа миостатина должно позволить изначально определить индивидуальные дистанционные предпочтения чистокровной лошади и организовать её скаковую эксплуатацию в соответствии с этим [5]. Наличие дистанционных предпочтений у лошадей чистокровной породы признаётся тренерами всех стран мира, однако для раскрытия генетически заложенного потенциала требуются определённые условия – то есть дистанционное разнообразие скачек. В нашей стране, как и во многих других, дистанции скачек удлиняются с возрастом лошадей, причём короткие дистанции разыгрываются, по преимуществу, для двухлетних животных. Учитывая небольшую (примерно 120 дней) длительность скакового сезона в нашей стране и ограниченное число скачек на короткие (1000 м) и длинные (более 2400 м) дистанции, возможностей для раскрытия генетического потенциала лошадей явно недостаточно. К сожалению, пока не имеется сведений о типе гена миостатина у выдающихся лошадей – «универсалов», обладателей

«Тройной короны». Наличие в популяции чистокровных лошадей таких животных свидетельствует о том, что результат генетического анализа, устанавливающего вариант генотипа миостатина, становится ориентиром, но не окончательным дистанционным приговором для лошади. Не вызывает также сомнения факт влияния на успешность каждого выступления любой лошади множества факторов, помимо генетически обусловленных. Такими могут быть, например, типологические особенности высшей нервной деятельности лошади, квалификация жокея или наездника, погодные условия, состояние дорожки, в конце концов, «настроение» лошади, обусловленное её готовностью к борьбе за лидерство и пр. [7-10]. В таком случае установление степени обусловленности результативности скаковой карьеры лошади особенностями её генотипа, а также поиск перспективных генов-маркеров высокой работоспособности, надолго останется актуальной тематикой исследований и будет вызывать интерес не только у научных работников, но и у практиков скаковой индустрии.

Целью наших исследований явилась оценка дистанционности и результативности скаковой карьеры кобыл чистокровной верховой породы, обладающих разными вариантами гена миостатина.

Материал и методы исследований

Для исследования была изучена законченная скаковая карьера 50 кобыл маточного состава одного из ведущих племенных репродукторов России, работающих с чистокровной верховой породой. Для определения полиморфизма гена миостатина были использованы волосные луковицы, из которых была выделена ДНК, амплификация которой проведена по методике SNP – детекции с использованием авторских праймеров в лаборатории «ХОПС-ГЕН». Считывание результата производили путём визуализации фрагментов в агарозном геле в присутствии интеркалирующего красителя. Для оценки скаковой карьеры использовали

сведения о каждой лошади. Учитывали количество стартов, длину дистанции, занятое место. Индекс побед рассчитывали как выраженное в процентах отношение числа побед к общему числу стартов. Индекс успеха (занятых платных мест, включая первое) рассчитывали как выраженное в процентах отношение общего числа занятых призовых мест к общему числу стартов. Полученный цифровой материал обрабатывали с применением метода статистических вычислений.

Результаты эксперимента и их обсуждение. По результатам проведённого исследования установлено, что 11 кобыл или 22% из 50 имеют генотип С/С (фляеры или спринтеры) и способны наилучшим образом проявить себя на коротких дистанциях (1000 м или чуть более); 19 голов или 38% имеют генотип Т/С (майлеры или классики), предпочтительной дистанцией для которых являются 1600-1800 м и, наконец, 20 кобыл или 40% несут генотип Т/Т (стайеры или истинные дистанционеры), раскрывающие себя на длинных дистанциях.

Данные, представленные в таблице 1, наглядно демонстрируют наличие определённых нюансов в результативности скаковых выступлений лошадей, несущих

разные варианты гена миостатина. Так, при примерно равной средней длине всех выступлений в скачках средние величины дистанции побед имеют достаточно чётко выраженные отличия. Как и исследовало ожидать, фляеры (*MSTNC/C*) одерживали победы при длине дистанции на 148 м короче, чем майлеры (*MSTNTCT*), и на 389 м, чем стайеры (*MSTNT/T*). При этом именно в данной группе наблюдаются большие индивидуальные колебания анализируемых величин, учитываемых по величине ошибки средней арифметической. Можно предположить в таком случае, что среди кобыл с вариантом миостатина С/С присутствуют особи с повышенной резвостной выносливостью, поскольку средняя длина дистанции призовых мест на 55 м больше средней длины дистанции проигрышей. Имея в среднем по группе индекс успеха 11,94%, кобылы-фляеры побеждают на дистанциях отчётливо более коротких в сравнении с дистанциями, на которых они не добились успеха. Необходимо отметить, что все кобылы этой группы были испытаны на ипподроме, причём только 3 из 10 стартовали 2-4 раза, остальные участвовали в 6-15 скачках, но высокой результативности – 40% побед – добилась

только одна кобыла из линии Норсерн Дансера. Половина стартовавших кобыл не имели занятых платных мест, а 70% – побед. В структуре разыгрываемых на ипподромах дистанций (для примера взят Центральный Московский ипподром) на долю скачек на 1000-1200 м приходится всего 28%, но именно эти дистанции являются коронными для фляеров. Очевидно, малое количество скачек на короткие дистанции не позволяет тренерам грамотно составить график выступлений, принимая во внимание, что кобылы испытывают, чаще всего, один сезон.

Кобылы, несущие вариант гена миостатина Т/С (майлеры), более универсальны по своим дистанционным способностям, поскольку могут стартовать в диапазоне 1400-1800 м. На долю этих дистанций приходится чуть более половины разыгрываемых в сезоне скачек. Данная группа представлена 19 особями, из которых 4 не были испытаны. Однако 11 кобыл выступали по 9 и более раз за карьеру. Все лошади, кроме одной, занимали платные места, а 9 кобыл имели победы. Отрадно отметить, что достаточно высоким индексом побед – около 20% – характеризовались кобылы из редких ныне линий – Дугласа и Дарк Рональда. В среднем по данной выборке индекс побед составил 11,03%, а соотношение средних величин дистанций побед, дистанций платных мест и средней длины дистанции проигрышей колебалось в узком диапазоне – 0,96-1,0. Выравнивание средних длин дистанций побед и проигрышей свидетельствует о высокой конкуренции, которую приходится преодолевать кобылам-майлерам при выступлениях в скачках на классических (1600 м) дистанциях, поскольку именно на них они чаще всего борются с представительницами других дистанционных классов. Кобылы-майлеры, несущие вариант гена миостатина Т/С, имели победы на дистанциях 1400 – 1800 м, подтверждая, таким образом, существование определённой взаимосвязи между этими двумя факторами.

Самая представительная группа обследованных кобыл – 20 голов несёт вариант гена миостатина Т/Т, что позволяет отнести их к стайерам, способным показывать свои лучшие результаты на длинных дистанциях. Действительно, при средней длине дистанции всех скачек, в которых принимали участие кобылы этой группы, в 1566 м, средняя дистанция побед была отчётливо (на 279 м) длиннее. Также длиннее, правда всего на 31 м, была средняя дистанция занятых платных мест, а средняя длина всех дистанций, на которых стартовали кобылы с вариантом миостатина Т/Т, равнялась длине дистанции проигрышей. Доля удлинённых дистанций в структуре скачек невелика – всего около 21%, следовательно, кобылам-дистанционерам приходится выступать на более коротких дистанциях, где их потенциал не может раскрыться полностью. Так, из 19 испытанных кобыл только у 7 особей были победы, у четырёх только платные места, а 8 голов не добились успеха в скачках. Между тем, в этой группе выделяются своими успехами две представительницы линии Назруллы, индекс побед которых составляет 33-64%, причём эти кобылы имеют не только первые, но и внушительное число занятых платных мест. Средний индекс побед у кобыл группы стайеров составляет 13,45, что выше, чем у майлеров и фляеров на 21,9 и 12,6% соответственно. Следовательно, несмотря на небольшое число разыгрываемых скачек на длинные дистанции, результативность ипподромной эксплуатации лошадей с генотипом *MSTNT/T* довольно высока. Однако значимого результата кобылы-стайеры добиваются в возрасте 3-х лет, когда имеют право выступать на дистанциях более 1600 м. Данное соображение подтверждается величиной рассчитанного соотношения длин дистанций побед и дистанций проигрышей (таблца 1), составляющего 1,18 против 1,00 и 0,95 у кобыл с генотипами *MSTNTT/C* и *MSTNC/C*. Косвенным доводом в пользу высказанного предположения можно признать результат расчёта величины индекса занятых платных мест,

Таблица 1 – Характеристика дистанционных качеств кобыл с разными вариантами гена миостатина

Группа	Средняя дистанция всех скачек, м	Средняя дистанция побед, м	Средняя дистанция призовых мест, м	Средняя дистанция проигрышей, м	Индекс побед/индекс успеха, %	Отношения: средней дистанции призовых мест к средней дистанции проигрышей // средней дистанции побед к средней дистанции проигрышей
Стайеры (Т/Т)	1 566±56,4	1845±124,0	1597±113,8	1 566±74,5	13,45//27,54	1,02 // 1,18
Майлеры (Т/С)	1 599±71,6	1604±179,8	1 541±81,3	1 607±63,1	11,03//33,82	0,96 // 1,00
Фляеры (С/С)	1 516±98,3	1456±208,0	1580±36,5	1 525±82,3	11,94//36,13	1,03// 0,95

который у фляеров (MSTNC/C) составляет 36,13%, у майлеров (MSTNT/C) – 33,82%, а у стайеров (MSTNT/T) только 27,54%.

Выводы

На основании проведенного исследования можно утверждать, что существует определенная взаимосвязь между вариантами генотипа миостатина и некоторыми аспектами скаковой карьеры лошадей чистокровной верховой породы, в частности дистанционными качествами. Учитывая возрастное удлинение дистанций скачек, а также повсеместную практику ипподромных испытаний кобыл в

2 и реже в 3 года, закономерна высокая величина индекса платных мест у фляеров (MSTNC/C) – 36,13%, а индекс побед у группы стайеров (MSTNT/T) – 13,45%. В каждой группе выявлены особи, относящиеся к разным генеалогическим линиям породы, демонстрирующие высокую работоспособность, согласно величине индекса занятых платных, включая первое, мест. В группе фляеров – это одна кобыла из линии Норсерн Дансера, в группе майлеров – 2 представительницы линии Дугласа и 4 – Норсерн Дансера, в группе стайеров 4 кобылы из линии Нарзуллы.

Библиографический список

1. Шишкин, С. С. Миостатин и некоторые другие биохимические факторы, регулирующие рост мышечных тканей у человека и ряда высших позвоночных / С. С. Шишкин // Успехи биологической химии, Т 44, 2004. – С. 209-262.
2. Binns, M. M. Identification of the miostatin locus (MSTN) as having a major effect on optimum racing distance in the Thoroughbred horse in the USA / M. M. Binns [et al.] // Animal genetics. – 2010. – Vol. 41, suppl. 2. – P. 28-35.
3. Храброва, Л. А. Применение ДНК-технологий для оценки потенциала лошадей / Л. А. Храброва, В. Г. Труфанов // Коневодство и конный спорт. – 2015. – №1. – С.35-41.
4. Зиновьева, С. А. Характеристика спортивных качеств лошадей с разными типами миостатина / С. А. Зиновьева, Д. А. Пономарева // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве. Дивово. – 2019. – С. 105-113.
5. Айдаров, В. А. Изучение полиморфных вариантов гена миостатина, ассоциированных с дистанционными способностями лошадей чистокровной верховой породы / В. А. Айдаров, Л. Л. Видулова, С. И. Сорокин // Коневодство и конный спорт. – 2017. – №4. – С. 9-11
6. Вишневец, А. В. Полиморфизм гена MSTN (миостатин) и использование его в селекции лошадей верховых пород / А. В. Вишневец, П. П. Красочко, О. Л. Будревич // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 4. – С. 90-94.
7. Зиновьева, С. А. Оценка адаптации рысистых лошадей к тренировочным нагрузкам с использованием универсального кардиореспираторного показателя / С. А. Зиновьева, С. А. Козлов, С. С. Маркин // Научное обеспечение развития и повышения эффективности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ: Сб. докладов Международной научно-практической конференции к 75-летию доктора с.-х. наук, профессора Ковешникова В. С. – Дивово, 2014. – С. 141-144.
8. Козлов, С. А. Реакция сердечно-сосудистой системы рысаков на ипподромные нагрузки различной интенсивности / С. А. Козлов, С. А. Зиновьева, С. С. Маркин // Коневодство и конный спорт. – 2009. – № 6. – С. 16-17.
9. Динамика половых гормонов в крови тренируемых рысистых кобыл / С. А. Зиновьева, С. А. Козлов, С. Г. Козырев, С. С. Маркин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 3. – С. 182-186.
10. Зиновьева, С. А. Гендерные различия реакции организма двухлетних рысистых лошадей на призовое выступление / С. А. Зиновьева, С. А. Козлов, С. С. Маркин // Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 5. – С. 15-18.

References

1. Shishkin, S. S. Miostatin and some other biochemical factors regulating the growth of muscle tissues in humans and a number of higher vertebrates / S. S. Shishkin // Successes of biological chemistry, T. 44, 2004. – S. 209-262.
2. Binns, M. M. Identification of the miostatin locus (MSTN) as having a major effect on optimum racing distance in the Thoroughbred horse in the USA / M. M. Binns [et al.] // Animal genetics. – 2010. – Vol. 41, suppl. 2. – P. 28-35.
3. Khrabrova, L. A. The use of DNA technologies to assess the potential of horses / L. A. Khrabrova, V. G. Trufanov // Horse breeding and equestrian sports. – 2015. – No. 1. – Page 35-41.
4. Zinovieva, S. A. Characterization of the sports qualities of horses with different types of myostatin / S. A. Zinovieva, D. A. Ponomareva // Modern achievements and current problems in horse breeding. Divov. – 2019. – S. 105-113.
5. Aidarov, V. A. Study of polymorphic variants of the myostatin gene associated with the distance abilities of horses of the purebred riding breed / V. A. Aidarov, L. L. Vikulova, S. I. Sorokin // Horse breeding and equestrian sports. – 2017. – No. 4. – S.9-11.
6. Vishnevets, A. V. Polymorphism of the MSTN gene (myostatin) and its use in horse breeding / A. V. Vishnevets, P. P. Krasochko, O. L. Budrevich // Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order of Honor" State Academy of Veterinary Medicine": scientific and practical journal. – Vitebsk, 2017. – T. 53, issue 4. – Page 90-94.
7. Zinovieva, S. A. Assessment of the adaptation of trotting horses to training loads using a universal cardiorespiratory indicator / S. A. Zinovieva, S. A. Kozlov, S. S. Markin // Scientific support for the development and improvement of the efficiency of breeding, sports and productive horse breeding in Russia and the CIS countries: Sat. reports of the International Scientific and Practical Conference on the 75th Anniversary of Doctor of Agricultural Sciences, Professor V. S. Koveshnikov – Divovo, 2014. – S. 141-144.
8. Kozlov, S. A. Reaction of the trotters cardiovascular system to hippodrome loads of various intensities / S. A. Kozlov, S. A. Zinovieva, S. S. Markin // Horse breeding and equestrian sports. – 2009. – № 6. – S. 16-17.
9. Dynamics of sex hormones in the blood of trained trotting mares / S. A. Zinovieva, S. A. Kozlov, S. G. Kozlyev, S. S. Markin // Izvestia of the Gorsk State Agrarian University. – 2012. – T. 49. – № 3. – S. 182-186.
10. Zinovieva, S. A. Gender differences in the reaction of the body of two-year-old trotting horses to a prize performance / S. A. Zinoviev, S. A. Kozlov, S. S. Markin // Horse breeding and equestrian sports. – 2015. – № 5. – S. 15-18.

Статья поступила в редакцию 18.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 18.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Светлана Александровна Зиновьева – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии

Сергей Анатольевич Козлов – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии

Сергей Сергеевич Маркин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии

Information about the authors:

Svetlana A. Zinovyeva – PhD in biology, associate professor, associate professor of private zootechnics
Sergey A. Kozlov – professor, Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology, professor of department of private zootechnics

Sergey S. Markin – PhD in agricultural, associate professor, associate professor of private zootechnics

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 14-21.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 14-21.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК: 636.1.086

Динамика роста и развития лошадей ахалтекинской породы за период от половой до физиологической зрелости

Светлана Александровна Зиновьева¹, Сергей Анатольевич Козлов²,
Сергей Сергеевич Маркин³

^{1 2 3} «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», Россия, Москва

¹ pyhkarev@mail.ru

² ksa64@mail.ru

³ markinss@yandex.ru

Аннотация. Проведённое исследование имело цель выявить закономерности роста и развития лошадей ахалтекинской породы. Для проведения анализа были использованы данные о 73 животных обоего пола пяти ставок, полученных и выращенных в одном хозяйстве. Установлено, что жеребцы и кобылы ахалтекинской породы различаются по высоте в холке в период от 1,5 до 3-х лет, при этом в любом возрасте жеребцы имеют более объёмную пясть. Кобылы во все периоды исследования превосходят жеребцов-сверстников по индексу массивности, но уступают им в индексе костистости. Жеребцы ахалтекинской породы показывают равномерную интенсивность прироста живой массы от 1,5 до 4-х летнего возраста, тогда как кобылы высокие показатели имеют в возрасте от 1,5 до 2,5 лет. Жеребцы демонстрируют лучшее развитие периферического скелета, величина их индекса костистости отчётливо превосходит данные сверстниц. Индекс нагрузки пясти у кобыл изменяется равномерно с возрастом и в сравнении с жеребцами-сверстниками 2 и 2,5 лет имеет большее значение.

Ключевые слова: лошади, ахалтекинская порода, половая зрелость, физиологическая зрелость, промеры, живая масса, индексы телосложения.

Для цитирования: Зиновьева С. А., Козлов С. А., Маркин С. С. Динамика роста и развития лошадей ахалтекинской породы за период от половой до физиологической зрелости // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 14-21.

HIPPOLOGY

Original article

Dynamics of growth and development of horses of the Akhaltekin breed for the period from sexual to physiological maturity

Svetlana A. Zinovyeva¹, Sergey A. Kozlov², Sergey S. Markin³,

^{1 2 3} Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology – MVA of K. I.

Scriabin”, Russia, Moscow

¹ pyhkarev@mail.ru

² ksa64@mail.ru

³ markinss@yandex.ru

Abstract. The study was aimed at identifying the patterns of growth and development of horses of the Akhaltekin breed. For the analysis, data were used on 73 animals of both sexes of five rates received and grown in one farm. It has been established that stallions and mare of the Akhaltekin breed differ in height at the withers in the period from 1.5 to 3 years, while at any age stallions have a more voluminous mettle. Mare in all periods of the study surpass stallions-villagers in the massively index, but are inferior to them in the bone index. Stallions of the Akhaltekin breed show a uniform intensity of live mass growth from 1.5 to 4 years of age, while mare have high rates at the age of 1.5 to 2.5 years. Stallions demonstrate the best development of the peripheral skeleton, the value of their bone index clearly exceeds the data of peers. The squash load index in mares varies evenly with age and, in comparison with stallions by peers, 2 and 2.5 years is more important.

Keywords: horses, Akhaltekin breed, puberty, physiological maturity, measurements, living mass, physique indices.

For citation: Zinovyeva S. A., Kozlov S. A., Markin S. S. Dynamics of growth and development of horses of the Akhaltekin breed for the period from sexual to physiological maturity // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 14-21.

Введение

Как известно, ахалтекинская порода лошадей относится к верховым и имеет сходное с английской чистокровной верховой использование в тех видах спорта, где ценится резвость, а значит, преимущественно в скачках. Представители этой породы имеют фенотип, характеризующийся лёгкостью сложения, сухой нежной конституцией, малой массивностью. Укоренившаяся практика ранней реализации жеребят верховых пород ориентирует селекцию на повышение скорости их роста и формирования. Скороспелый молодец выгоден коннозаводчикам по-

тенциальной возможностью назначения более высокой цены при реализации, а покупателям возможностью раннего хозяйственного использования, например, в скачках или шоу. В настоящее время специалисты, тренеры и спортсмены изыскивают способы как можно более раннего выявления и оценки спортивного потенциала лошадей, привлекая для этого разные методы и приёмы [1]. Поиск критериев взаимосвязи спортивных способностей с экстерьерными характеристиками лошадей актуален и до сих пор вызывает пристальный интерес исследователей [2-5]. Однако научных работ,

целиком посвящённых установлению хронологических закономерностей роста и развития современного поголовья лошадей культурных пород, чрезвычайно мало, поскольку внимание исследователей более привлекает установление эффекта воздействия различных генов на масть, здоровье, работоспособность и продуктивные качества лошадей [6-8]. Тщательное изучение закономерностей набора живой массы, формирования скелетно-мышечной системы у молодняка лошадей, в основном местных пород и их помесей, производится в настоящее время специалистами продуктивного коневодства [9, 10]. Однако и в культурном коннозаводстве установление тенденций и возрастных границ показателей, отражающих рост и развитие лошадей разных пород, следует приветствовать. Безусловно, правильное выращивание молодняка без перекосов в сторону его недокорма или ожирения позволит избежать многих проблем со здоровьем, суставами, сухожильно-связочным аппаратом лошадей, что, безусловно, благотворно скажется на их хозяйственном и спортивном долголетии. В связи с чем, выбранная для исследования тема, заключающаяся в установлении возрастных особенностей роста и развития молодняка лошадей ахалтекинской породы, актуальна, представляет научный интерес и имеет практическую значимость.

Материал и методы исследований

Для исследования были использованы данные зоотехнического учёта, внесённые в заводской журнал «Учёта и регистрации роста и развития молодняка» ведущего племенного репродуктора, имеющего лицензию на работу с ахалтекинской породой лошадей. Анализ динамики роста и развития лошадей осуществлён на основе данных о пяти ставках жеребят племенного назначения, полученных от одних и тех же родителей и выращенных в сходных условиях. Технология содержания и кормления животных соответствовала рекомендуемым

зоотехническим нормам. Рост и развитие оценивали по промерам тела (высота в холке, обхват груди и пясти), на основании которых были рассчитаны индексы телосложения, костистости и весовой нагрузки пясти. Живую массу рассчитывали по формуле У. Дюрста. Цифровой материал подвергали статистической обработке, достоверность разности сравниваемых величин определяли с помощью критерия Стьюдента.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Поскольку в нашем исследовании период наблюдений начинается с полуторалетного возраста молодняка, то следует учитывать факт полового диморфизма, влияние которого достаточно чётко отражается на экстерьерных характеристиках лошадей. Так, обращает на себя внимание более крупный рост жеребчиков, в сравнении с кобылками в возрасте 1,5 и 2-х лет. В 1-ой учтённой ставке данное различие достоверно, однако не выявлено разности в абсолютных величинах обхвата груди и обхвата пясти. Между тем, во 2-ой ставке наблюдается значительное превосходство жеребчиков не только в росте, но и в обхватных промерах. Разность величины обхвата пясти жеребчиков и кобылок 4-ой ставки статистически достоверна. В 5-ой по счёту ставке в пользу двухлетних жеребчиков выявлена достоверно значимая разность по высоте в холке и преимуществу (недостоверное) по обхвату груди и пясти. Таким образом, в схожих условиях выращивания более выраженное влияние полового диморфизма на молодняк прослеживается относительно высоты в холке и, в меньшей степени, обхвата груди и обхвата пясти. В возрасте двух с половиной лет ахалтекинцы могут принимать участие в скачках, поэтому должны быть достаточно развиты для проявления высокой работоспособности. Именно в этот период наблюдаются более значимые различия в промерах жеребят разных ставок. Так, например, кобылы 2-ой ставки превосходят

сверстников по всему комплексу анализируемых промеров. Возможно, данный возрастной период является рубежным для лошадей ахалтекинской породы, поскольку индивидуальные генетически обусловленные различия начинают преобладать над влиянием паратипических факторов. В возрасте трёх лет, для сравнительного анализа пригодны 1, 3, и 5-ая ставки, поголовье которых характеризовалось значительными колебаниями анализируемых промеров и присутствием в группах животных с разной выраженностью анализируемых показателей. Различия, обусловленные гендерной принадлежностью лошадей из разных ставок, наблюдаются только по росту в холке, который всегда больше у жеребчиков, но разность показателей не достигает порога достоверности. Обхват груди имеет большие колебания у животных обоего пола, и выявить преимущество, обусловленное гендерной принадлежностью, не удалось. У лошадей из разных ставок выявлены существенные различия в обхвате пясти, поскольку формирование скелетно-мышечной системы генетически детерминировано. Так, достоверно выраженное превосходство величины этого промера продемонстрировали в 3 и 5-й ставках жеребчики в сравнении со сверстницами. В четырёхлетнем возрасте жеребцы могут продолжать скаковую карьеру, а кобыл чаще всего переводят в маточный состав или реализуют. Для проведения сравнительного анализа величины промеров могут быть использованы лошади из 2-й и 3-й ставок. В этом возрасте не выявлено выраженного превосходства жеребцов над кобылами по росту в холке. По обхвату груди кобылы превосходят жеребцов, преимущество последних остаётся только в обхвате пясти, достигая достоверности у животных 2-й и 3-й ставок. Таким образом, ахалтекинские лошади сохраняют гендерные различия по высоте в холке до трёхлетнего возраста, но в период от полутора до четырёх лет жеребчики имеют более объёмную пясть. В целом, динамика высоты

в холке жеребцов ахалтекинской породы разных ставок характеризуется как возрастанием, так и падением этого промера в анализируемые возрастные периоды. За весь период исследования, от 1,5 до 4-х лет, прирост высоты в холке составил всего 1,5 %, но разность сравниваемых величин находится в пределах статистической погрешности. Величина обхвата груди у жеребцов не имела строго положительной возрастной динамики, так как от 1,5 до 2,5 летнего возраста наблюдалось и повышение, и падение величины этого промера. Однако в возрасте 3-х и 4-х лет динамика приобретает положительную направленность. Изменение величины обхвата пясти не носит равномерного характера, но выявлен значимый рост изучаемого промера у жеребцов в период от 2,5 до 4-х лет. В этот же период зафиксировано увеличение обхвата пясти на 3,6%, но разность величин не достоверна. Следовательно, можно заключить, что активное формирование жеребцов ахалтекинской породы начинается не ранее 3-х лет и не заканчивается к 4 годам. Кобылы ахалтекинской породы в сравнении с жеребцами-сверстниками имеют меньшие величины всех изучаемых промеров, например, по высоте в холке они отстают от жеребцов на 3,2%. Кобылы демонстрируют увеличение роста в период от 1,5 до 2-х лет на 1,7%, от 2 до 2,5 лет – на 0,8%, от 2,5 до 3 лет – на 1,1%, к 4 годам – на 1,3 %. Всего за анализируемый период кобылки прибавили в росте 5,1%. С возрастом у кобыл равномерно увеличивался обхват груди, причём разность величины этого промера в 1,5 и 4 года достоверна, однако большая величина ошибки средней арифметической указывает на значительные колебания выраженности данного признака. Интересно отметить, что обхват груди полуторалетных жеребцов был всего на 1% больше, чем у кобыл, но уже в 2,5 года кобылы превзошли жеребчиков на 1,5%, а к четырёхлетнему возрасту превосходство составило 2,2%. Конституционной особенностью представителей ахалтекинской породы обоего пола явля-

ется сухость телосложения, выражающаяся в и тонких костях периферического скелета. Кобылы ахалтекинской породы имеют меньший на 3,2%, в сравнении со сверстниками, обхват пясти. Увеличение толщины пясти у кобыл происходит равномерно: от 1,5 до 2-х лет на 1%, от 2-х до 2,5 лет – повышения нет; от 2,5 до 3-х лет – 1,6%; от 3-х, до 4-х лет – 0,6%. Таким образом, кобылы ахалтекинской породы растут более гармонично, чем жеребцы-сверстники, поскольку наблюдается устойчивая положительная динамика анализируемых промеров. По величине индекса массивности кобылы превосходят жеребцов. В возрасте полутора лет, например, величина данного индекса телосложения кобыл превышает таковой у сверстников на 2,38%. Выравнивание значения индекса массивности происходит в возрасте 2-х лет, а в последующие периоды его величина меньше у жеребчиков, чем у кобылок. Индекс костистости, напротив, более значим у жеребцов, и в период от 2-х до 4-х лет данное положение сохраняется без изменений. Следовательно, кобылы демонстрируют более равномерное возрастное развитие, что подтверждается величиной их индекса массивности, имеющего положительную динамику во все временные периоды. Жеребцы демонстрируют лучшее развитие периферического скелета, так как величина их индекса костистости отчётливо превосходит данные сверстниц. Кобылы во все возрастные периоды превосходят сверстников по индексу массивности, но уступают им в величине индекса костистости.

Живая масса жеребцов ахалтекинской породы полуторалетнего возраста из разных ставок сильно различается. Так, жеребчики 1-ой ставки весили чуть менее 450 кг, 2-ой – на 16 кг больше, а 5-ой превосходили по живой массе сверстников из 1-ой ставки на 25 кг. К двухлетнему возрасту больший прирост живой массы наблюдался у жеребцов 1-ой ставки, тогда как животные 5-ой ставки за 6-месячный период совсем не увеличили свою живую

массу. В возрасте 2,5 лет масса тела у животных 2-ой ставки в сравнении с полуторалетним возрастом не изменилась, тогда как жеребчики 3-ей ставки имели самую большую живую массу – 485 кг, а 5-ой, напротив, меньшую в сравнении с предшествующими периодами измерений. В целом, трёхлетние жеребцы всех ставок близки по величине живой массы, поскольку размах колебаний данного показателя составляет всего 9 кг. Можно предположить, что к трёхлетнему возрасту в основном заканчивается набор массы их тела, а последующее её увеличение будет отражать повышение упитанности и нарастание мышечного корсета. Кобылы ахалтекинской породы, как и кобылы других заводских пород, менее, чем жеребцы требовательны к условиям содержания. Это подтверждается возрастной динамикой их живой массы. Кобылы 1-ой ставки от полутора до четырёхлетнего возраста увеличили свою массу на 40 кг, причём более ощутимый скачок приходится на период от полутора до двух лет – 26 кг. В возрасте от 3-х до 4-х лет прибавка веса составила всего 8 кг. Кобылы 2-ой ставки от полутора до двух с половиной летнего возраста набрали 34 кг, достигнув рекордной живой массы, даже в сравнении с жеребцами-сверстниками – 494 кг. Их живая масса и в 3, и в 4 года практически не изменилась, указывая на некоторую волнообразность развития женских особей. Кобылы 3-ей ставки до 2,5 летнего возраста не демонстрировали высокой активности набора массы тела, максимум которой пришелся на 3 года. За предшествующие 6 месяцев (от 2,5 до 3-х лет) прирост живой массы кобыл составил 35 кг, она осталась неизменной и в четырёхлетнем возрасте. Следовательно, скачок прироста живой массы кобыл 3-ей ставки пришёлся на трёхлетний возраст. Кобылы 4-ой ставки продемонстрировали менее активное, в сравнении со сверстницами из других ставок, возрастание живой массы, которая была наибольшей в трёхлетний период. Живая масса кобыл 5-ой ставки измерена только в двух воз-

растных периодах, в 1,5 и 3 года, на основании чего можно заключить, что формирование кобыл этой ставки в основном закончилось к трёхлетнему возрасту, причём, судя по величине их живой массы, они самые мелкие среди сверстниц. Анализ данных о величине индекса нагрузки пясти выявил превосходство значения исследуемого индекса кобыл над сверстниками-жеребцами. Так, размах величины индекса составляет 24,5 – 26,8 усл. ед. Данное положение объясняется относительной беднокостностью кобыл и их высокой живой массой. При этом от 1,5-летнего до 4-х летнего возраста величина индекса нагрузки пясти растёт. Таким образом, следует признать, что формирование ахалтекинских кобыл зависит от конкретных условий выращивания и проявления генетически-обусловленных задатков. В целом, анализ динамики живой массы лошадей ахалтекинской породы показал, что жеребчики не имеют прироста живой массы в период от 2-х, до 4-х лет, что, очевидно, связано с особенностями их развития и использования в активном тренинге. Индекс нагрузки пясти жеребцов в связи с этим колеблется мало, причём его величина высока в возрасте 2-х лет, а в последующие периоды меняется незначительно. Кобылы демонстрируют постепенный прирост живой массы – на 6,2% от 1,5 до 4-х летнего возраста. В сравнении с жеребцами их живая масса значительно меньше в возрасте 1,5 и 2-х лет, но в 2,5 года по весу кобылки практически догоняют сверстников, а в возрасте 3-х – 4-х лет и превосходят их. Индекс нагрузки пясти у кобыл изменяется равномерно с возрастом: от 25,1 у.е. в 1,5 года до 25,9 у.е. в возрасте 4-х лет, то есть его значения достаточно высоки. Кобылы в сравнении с жеребцами-сверстниками в возрасте 2-х и 2,5 лет имеют большую весовую нагрузку на пясть, что указывает на уязвимость их сухожильно-связочного аппарата, особенно при раннем скаковом тренинге и жёсткой эксплуатации. В 4 года жеребцы ахалтекинской породы считаются вполне сформировавшимися,

как правило, получают племенное или спортивное назначение. Их живая масса составляет от 470 до 477 кг, незначительно изменяясь в сравнении с 3-х летним периодом, подтверждая ранее высказанное предположение о недостаточно высокой скороспелости жеребцов этой породы. Значение индекса нагрузки пясти во все анализируемые периоды колеблется от 24,4 до 24,8 условных единиц, причём большие величины данного показателя приходятся на первые два года жизни, что, очевидно, объясняется незначительным повышением массы тела жеребцов на фоне активного роста костей периферического скелета.

Выводы

Формирование ахалтекинских кобыл происходит волнообразно, очевидно, в зависимости от конкретных условий выращивания и влияния генетически обусловленных факторов. Кобылы развиваются более гармонично в сравнении с жеребцами-сверстниками, что в том числе подтверждается устойчивой положительной динамикой наблюдаемой величиной промеров их тела. Жеребцы и кобылы ахалтекинской породы различаются по высоте в холке в период от 1,5 до 3-х лет, при этом в любом возрасте жеребцы имеют более объёмную пясть. Кобылы во все периоды исследования превосходят жеребцов-сверстников по индексу массивности, но уступают им в индексе костистости. Жеребцы демонстрируют лучшее развитие периферического скелета, так как величина их индекса костистости отчётливо превосходит данные сверстниц. Кобылы выровнены по интенсивности прироста живой массы. Жеребцы ахалтекинской породы показывают равномерную интенсивность прироста живой массы от 1,5 до 4-х летнего возраста, тогда как кобылы активно набирают вес в возрасте от 1,5 до 2,5 лет. Индекс нагрузки пясти у кобыл изменяется равномерно с возрастом и в сравнении с жеребцами сверстниками 2 – 2,5 лет имеет большее значение.

Библиографический список

1. Линенко, Т. С. К вопросу о наследуемости стиля прыжка / Линенко, Т. С. // Коневодство и конный спорт. – 2016. – № 4. – С. 21.
2. Определение морфометрических, экстерьерно-конституциональных, биодинамических признаков лошадей верховых пород и их влияния на спортивную работоспособность / Герман, Ю. И., Горбуков, М. А., Рудак, А. Н., Садыков, Е. В. // Коневодство и конный спорт. – 2020. – № 1. – С. 34.
3. Бачурина, Е. М. Особенности двигательных и прыжковых качеств лошадей спортивного направления и их связь с работоспособностью: Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Е. М. Бачурина; Оренбургский гос. аграр. ун-т. – Оренбург, 2018. – 198 с.
4. Беликов, В. А. Зоотехнические параметры отбора лошадей для групп лечебной верховой езды / Беликов, В. А., Козлов, С. А., Зиновьева, С. А. // Коневодство и конный спорт. – 2006. – № 3. – С. 9-10.
5. Зиновьева, С. А. Корреляционные взаимосвязи между показателями экстерьера и двигательными качествами лошадей фризской и ганноверской пород / Зиновьева, С. А., Козлов, С. А., Маркин, С. С. // «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения». – Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ доктора сельскохозяйственных наук профессора В. М. Куликова», 2015. – С. 46-49.
6. Belousova, N. F. Features of color and markings and impact of dun factor on Vyatka horse breed / Belousova, N. F., Bass, S. P., Zinoveva, S. A., Kozlov, S. A., Markin, S. S. // В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. С. 00202.
7. Храброва, Л. А. Вариабельность гена миостатина у лошадей аборигенных пород / Храброва, Л. А., Блохина, Н. В., Сорокин, С. И. // Коневодство и конный спорт. – 2020. – № 1. – С. 26.
8. Храброва, Л. А. Применение ДНК-технологий для оценки потенциала лошадей / Храброва, Л. А., Труфанов, В. Г. // Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 1. – С. 20.
9. Вдовина, Н. В. Рост и развитие молодняка мезенской породы лошадей в возрасте отъема / Вдовина, Н. В., Юрьева, И. Б. // Коневодство и конный спорт. – 2020. – № 6. – С. 26.
10. Цыденбазарова, Ц. Б. Мясная продуктивность линейных жеребчиков забайкальской породы / Цыденбазарова, Ц. Б. // Коневодство и конный спорт. – 2020. – № 1. – С. 14.

References

1. Linenko, T. S. K voprosu o nasleduyemosti stilya pryzhka / Linenko T. S. //Konevodstvo i konnyy sport. – 2016. – № 4. – S. 21.
2. Opredeleniye morfometricheskikh, ekster'yerno-konstitutsional'nykh, biodinamicheskikh priznakov loshadey verkhovykh porod i ikh vliyaniya na sportivnyuyu rabotosposobnost' / German, Yu. I., Gorbukov, M. A., Rudak, A. N., Sadykov, Ye. V. // Konevodstvo i konnyy sport. – 2020. – № 1. – S. 34.
3. Bachurina, E. M. Osobennosti dvigatel'nykh i pryzhkovykh kachestv loshadey sportivnogo napravleniya i ikh svyaz' s rabotosposobnost'yu: Dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.02.10 / E. M. Bachurina; Orenburgskiy gos. agrar. un-t. – Orenburg, 2018. – 198 s.
4. Belikov, V. A. Zootekhnicheskiye parametry otbora loshadey dlya grupp lechebnoy verkhovoy yezdy / Belikov, V. A., Kozlov, S. A., Zinov'yeva, S. A. // Konevodstvo i konnyy sport. – 2006. – № 3. – S. 9-10.
5. Zinov'yeva, S. A. Korrelyatsionnyye vzaimosvyazi mezhdru pokazatelyami ekster'yera i dvigatel'nyimi kachestvami loshadey frizskoy i gannoverskoy porod / Zinov'yeva, S. A., Kozlov, S. A., Markin, S. S. // «Agrarnaya nauka: poisk, problemy, resheniya». – Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy 90-letiyu so dnya rozhdeniya Zasluzhennogo deyatelya nauki RF doktora sel'skokhozyaystvennykh nauk, professora V. M. Kulikova», 2015. – S. 46-49.

6. Belousova, N. F. Features of color and markings and impact of dun factor on Vyatka horse breed / Belousova, N. F., Bass, S. P., Zinoveva, S. A., Kozlov, S. A., Markin, S. S. // V sbornike: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. S. 00202.
7. Khrabrova, L. A. Variabel'nost' gena miostatina u loshadey aborigennykh porod / Khrabrova, L. A., Blokhina, N. V., Sorokin, S. I. // Konevodstvo i konnyy sport. – 2020. – № 1. – S. 26.
8. Khrabrova, L. A. Primeneniye DNK-tekhnologiy dlya otsenki potentsiala loshadey / Khrabrova, L. A., Trufanov, V. G. // Konevodstvo i konnyy sport. – 2015. – № 1. – S. 20.
9. Vdovina, N. V. Rost i razviteye molodnyaka mezenskoy porody loshadey v vozraste ot'yema / Vdovina, N. V., Yur'yeva, I. B. // Konevodstvo i konnyy sport. – 2020. – № 6. – S. 26.
10. Tsydenbazarova, Ts. B. Myasnaya produktivnost' lineynykh zherebchikov zabaykal'skoy porody / Tsydenbazarova, Ts. B. // Konevodstvo i konnyy sport. – 2020. – № 1. – S. 14.

Статья поступила в редакцию 08.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 08.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Светлана Александровна Зиновьева – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии

Сергей Анатольевич Козлов – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии

Сергей Сергеевич Маркин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии

Information about the authors:

Svetlana A. Zinov'yeva – PhD in biology, associate professor, associate professor of private zootechnics
Sergey A. Kozlov – professor, Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology, professor of department of private zootechnics

Sergey S. Markin – PhD in agricultural, associate professor, associate professor of private zootechnics

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 22-30.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 22-30.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 619:615.285.428:615.244:615.038

Эффективность комплексного лечения лошадей при демодекозе

Богдан Валентинович Пьянов¹, Владимир Александрович Оробец²,
Иван Валентинович Киреев³

¹ ООО «Хлебобор» Петровского района Ставропольского края,

^{2,3} «Ставропольский государственный аграрный университет»

¹ pyanoff126@mail.ru

² orobets@yandex.ru

³ kireev-iv@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения различных схем лечения демодекоза у лошадей. В проведённых исследованиях установлено, что демодекоз протекает на фоне напряжённости клеточного иммунитета, нарушения ряда показателей печёночного метаболизма и окислительного стресса. Применение препарата «Эпримек» в дозе 1 мл на 50 кг живой массы является эффективным средством в лечении лошадей при демодекозе. Введение в состав комплексной схемы лечения демодекоза лошадей препаратов «Гепатоджент» и «Полиоксидол» способствует повышению эффективности терапии при данном заболевании и приводит к нормализации функционального состояния печени. Использование полиоксидола при этом обеспечивает нормализацию антиоксидантного статуса.

Ключевые слова: демодекоз, лошади, печень, гепатопротекторы, антиоксиданты, окислительный стресс.

Для цитирования: Пьянов Б. В., Оробец В. А., Киреев И.В. Эффективность комплексного лечения лошадей при демодекозе // Иппология и ветеринария. 2021. № 4 (42). С. 22-30.

HIPPOLOGY

Original article

The effectiveness of complex treatment of horses with demodicosis

Bogdan V. Pyanov¹, Vladimir Al. Orobets², Ivan V. Kireev³

¹ Khleborob LLC, Petrovsky District, Stavropol Territory

^{2,3} "Stavropol State Agrarian University"

¹ pyanoff126@mail.ru

² orobets@yandex.ru

³ kireev-iv@mail.ru

© Пьянов Б. В., Оробец В. А., Киреев И.В., 2021

Abstract. The article presents the results of studying various treatment regimens for demodicosis in horses. In the studies carried out, it was found that demodicosis proceeds against the background of the tension of cellular immunity, a violation of a number of indicators of hepatic metabolism and oxidative stress. The use of the drug "Eprimek" in a dose of 1 ml per 50 kg of live weight is an effective tool in the treatment of horses with demodicosis. The introduction of the drugs "Hepatogent" and "Polyoxidol" into the complex treatment regimen for equine demodicosis contributes to an increase in the effectiveness of therapy in this disease and leads to the normalization of the functional state of the liver. At the same time, the use of polyoxidol ensures the normalization of the antioxidant status.

Keywords: demodicosis, horses, liver, hepatoprotectors, antioxidants, oxidative stress.

For citation: Pyanov B. V., Orobets V. Al., Kireev Iv. V. The effectiveness of complex treatment of horses with demodicosis // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 22-30.

Введение

Коневодство в современных условиях является одним из перспективных направлений развития животноводства. Существенным сдерживающим фактором повышения экономической эффективности отрасли являются паразитарные заболевания лошадей, которые продолжают оставаться актуальной проблемой как в продуктивном, так и спортивно-досуговом коневодстве [2].

Благоприятные природно-климатические условия Ставропольского края предрасполагают к широкому распространению паразитарных заболеваний лошадей. Массовому проявлению заболеваний, контаминации левад и выпасов способствует нарушение ветеринарно-санитарных норм и правил содержания лошадей, несоблюдение карантинных мер, игнорирование владельцами противоэпизоотических мероприятий, в том числе плановых противопаразитарных обработок животных и дезинсекции помещений.

Подтверждением этому являются данные, полученные нами при обследовании лошадей, содержащихся в условиях частного конноспортивного комплекса, где было зарегистрировано заражение эндопаразитическими клещами *D. equi*. Заболевание может протекать практически бессимптомно, а хроническое течение приводит к резкому снижению ценных физических качеств у лошадей и поте-

ре их коммерческой ценности. Развитие клинической формы демодекоза начинается с незначительных аллопеций и дерматитоподобного воспаления кожи на фоне снижения иммунной реактивности организма животного [1, 3, 8].

Так, у крупного рогатого скота и собак отмечается снижение содержания IgA, IgM, уровня Т-лимфоцитов, фагоцитарной активности нейтрофилов и повышение содержания IgG [1, 6].

В научной литературе опубликованы результаты оценки эффективности средств лечения демодекоза преимущественно у собак и крупного рогатого скота. Для лечения демодекоза у собак и кошек традиционно применяются амитраз и препараты из группы макроциклических лактонов. Однако в связи с высоким потенциалом их побочных эффектов и легкодоступными альтернативами их использование теперь следует рассматривать критически. Использование изоксазолинов, таких как афоксоланер, сароланер и флураланер, следует рассматривать как средство выбора против клещей демодекс [1, 5, 9, 10].

Сообщается о высокой эффективности применения инъекционного Ивермектина © в дозе 200 мкг/кг массы тела внутримышечно при лечении демодекоза лошадей. Через 2 недели после назначения препарата кожный соскоб был отрицательным, и кожные поражения полностью исчезли [7].

В связи с этим особый интерес и актуальность представляют исследования по поиску оптимальных комплексных схем лечения демодекоза лошадей, обеспечивающих высокую акарицидную эффективность и нормализацию физиологического состояния животного.

Целью данного исследования явилась разработка и апробация комплексных схем, обеспечивающих безопасное и эффективное лечение лошадей при демодекозе. Для подтверждения эффективности предлагаемых комплексных схем лечения были проведены контролируемые полевые исследования.

Материал и методика исследования

Исследования проведены в условиях частного конноспортивного комплекса на лошадях ганноверской породы в возрасте 4,5 лет, средней упитанности. Заболеваемость лошадей демодекозом устанавливали клинико-акарологическим методом, а также по данным ретроспективного анализа регистрации заболевших животных в период с мая по сентябрь 2020 года. За уровень заболеваемости использовали показатель экстенсивности инвазии (ЭИ, %). Диагноз ставили на основании клинических данных и подтверждали микроскопическим исследованием содержимого демодекозных бугорков, которое получали с помощью глубокого соскоба скальпелем. К исследуемому содержимому добавляли двойное количество по объёму 10% NaCl, тщательно перемешивали и просматривали в слегка затемнённом поле микроскопа под малым увеличением. Живых клещей от мёртвых дифференцировали на слегка подогретом стекле. Для оценки физиологического состояния лошадей определяли гематологические и биохимические показатели. Исследования проводили на базе Лечебно-диагностического и научно-ветеринарного центра Ставропольского государственного аграрного университета. Гематологические показатели определяли с по-

мощью гематологического анализатора Mythic 18 (Orphee SA, Швейцария). Биохимические исследования выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе Accent 200 (Cormay Diagnostics, Польша). По результатам клинического осмотра и микроскопического исследования соскобов кожи подобрали 12 лошадей в возрасте 4,5 лет, инвазированных клещами *D. equi*, которых с учётом принципа аналогов разделили на три группы (n=4). В первой группе (контрольная) проводили терапию с использованием препарата «Эпримек» (ООО «Апиценна», Россия), который вводили однократно внутримышечно в дозе 1 мл на 50 кг живой массы животного. Во второй группе аналогично применяли «Эпримек» и дополнительно вводили препарат «Гепатоджект» (ООО «Апиценна», Россия) в дозе 100 мл внутривенно медленно один раз в день на протяжении 5 суток для обеспечения гепатопротекторного действия. В третьей группе аналогично применяли «Эпримек» и «Гепатоджект», но дополнительно вводили препарат «Полиоксидол» [4], разработанный на кафедре терапии и фармакологии Ставропольского ГАУ и обладающий выраженным антиоксидантным эффектом, внутримышечно из расчёта 5 мл на 100 кг массы тела один раз в день на протяжении 5 суток. Полученные цифровые данные проанализировали с применением статистического метода однофакторного дисперсионного анализа «Biostatistics 4.03» для Windows.

Результаты эксперимента и их обсуждение

При клиническом осмотре у всех животных, подозрительных в заболевании, отмечали изменения кожного покрова в виде аллопеций с шелушением кожи, чаще всего сопровождающиеся зудом (рисунок 1).

На рисунке 1 видно, что изменённый участок поражённой ткани кожного покрова имеет обширную площадь, и занимает участок в области мечевидного хряща. При исследовании методом паль-



Рисунок 1 – Лошадь с демодекозными колониями и воспалением поверхностного слоя эпидермиса.



Рисунок 2 – Клещи *D. equi* (увеличение 10x10).

пации, у животных отмечалось беспокойство, что свидетельствовало о болезненности.

При микроскопии в соскобах кожи с содержимым демодекозных колоний обнаруживали клещей *D. equi* (рисунок 2).

В результате проведённых инсекто-акарологических исследований и ретроспективного анализа установлено, что в конноспортивном комплексе у животных ежемесячно в течении летнего периода регистрировались заболевания лошадей демодекозом. Данные представлены в таблице 1.

Всего было обследовано 50 лошадей, диагноз демодекоз установлен у 20 лошадей, что составило 40%. В течение анализируемого периода экстенсивирован-

ность животных колебалась в пределах 2,0-14,5%. Выбраковка лошадей по причине необратимой потери коммерческой ценности в июле, августе и сентябре составила соответственно 20, 28 и 25% от числа заболевших животных.

Критериями эффективности лечения являлась гибель клещей по результатам микроскопии соскобов кожи, уменьшение размеров демодекозных колоний, восстановление повреждённой ткани кожного покрова животных. Результаты исследований представлены в таблице 2.

При клиническом осмотре через 15 дней после начала лечения, отмечено снижение поражённости демодекозом, уменьшение числа колоний у лошадей из первой группы на 51,6%, второй – на

Таблица 1 – Заболеваемость лошадей демодекозом

Месяц	Выявлено патологий, гол	ЭИ, %	Выбытие по причине потери коммерческой ценности	
			гол.	% от заболевших
Май	1	2,0	0	0
Июнь	3	6,0	0	0
Июль	5	10,2	1	20
Август	7	14,5	2	28
Сентябрь	4	8,6	1	25
Всего	20	-	4	20

Таблица 2 – Терапевтическая эффективность применения комплексной схемы лечения при демодекозе лошадей (n=4)

Группа	Интенсивность инвазии, колоний в среднем		
	До лечения	Через 15 дней	Через 30 дней
1	38,6±2,34	18,7±3,63	0
2	36,9±3,45	17,4±3,72	0
3	37,4±3,62	14,1±3,87	0

52,8%, третьей – на 62,3%. При микроскопии соскобов кожи у животных всех групп регистрировали живых и мёртвых клещей *D. equi*. Через 30 дней после начала лечения в соскобах кожи живых клещей не обнаруживали, при клиническом осмотре отмечали восстановление волосяного покрова.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что двукратное подкожное применение препарата «Эпримек» в дозе 1 мл на 50 кг живой массы является эффективным средством в лечении лошадей при демодекозе. Применение в составе комплексной терапии препаратов «Гепатоджек» в дозе 100 мл внутривенно один раз в день на протяжении 5 суток и «Полиоксидол» внутримышечно из расчёта 5 мл на 100 кг массы тела один раз в день на протяжении 5 суток повышает эффективность лечения на 15-й день исследования на 10,7% в сравнении с животными первой группы, получавшими только препарат «Эпримек».

В ходе анализа результатов гематологического исследования установлено, что уровень гемоглобина (Hb) на протяжении всего эксперимента находился в пределах референсных значений для данного вида животных, и значительных изменений под воздействием проводимой терапии не отмечено (таблица 3). Количество эритроцитов (RBC) за весь период наблюдения не выходило за пределы средних справочных значений, но при этом в первой группе увеличилось за время проведения опыта на 9,4%, во второй – на 6,9% и в третьей – на 6,6%, а по завершению эксперимента данный показатель в контрольной груп-

пе был ниже, чем во второй на 10,6% и по сравнению с третьей – на 19,44%, соответственно. Полученные данные о количестве лейкоцитов (WBC) у лошадей свидетельствуют о том, что демодекозная инвазия протекает на фоне умеренного лейкоцитоза, и это говорит о напряжённости иммунитета при течении данного заболевания. Проведённая терапия способствовала нормализации данного параметра и уменьшению его значений в первой группе на 19,1%, во второй и третьей группе статистически достоверному ($p \leq 0,05$) уменьшению – на 35,2% и 28,7% соответственно. При этом, на момент завершения опыта в первой группе уровень лейкоцитов был выше на 8,1%, чем во второй группе и на 17,7% – выше, чем в третьей группе, но различия не имели статистической достоверности ($p \geq 0,05$).

Уровень общего билирубина (Obil) у лошадей, больных демодекозом, до начала лечения был близок к верхним границам средних справочных значений. На третьи сутки после начала лечения было зафиксировано значительное увеличение по данному параметру: в первой группе – на 40,4%, во второй – на 22,8% и в третьей – на 25,4% соответственно. Мы связываем такую динамику с воздействием пестицида на организм животных. В дальнейшем отмечена нормализация по этому показателю и зафиксировано уменьшение уровня общего билирубина у животных из всех трех групп. При этом, за период наблюдения снижение составило: в первой группе – 15,1%, во второй группе 43% ($p \leq 0,05$), в третьей группе 42,1% ($p \leq 0,05$). На тридцатые сутки после

Таблица 3 – Некоторые показатели морфологического состава крови и печеночного метаболизма у лошадей, (n=4)

Группа	Hb, г/л	RBC, 10 ¹² /л	WBC, 10 ⁹ /л	Obil, мкмоль/л	Alp, Ед/л	Ldh, Ед/л	Bun, ммоль/л
До лечения							
1	112,6±8,21	7,24±0,53	10,66±0,82	44,32±2,76	201,3±16,74	337,8±28,41	7,63±0,61
2	127,1±11,14	8,19±0,47	12,23±0,97	49,04±3,88	183,7±12,39	295,0±22,16	6,29±0,48
3	116,9±9,57	8,87±0,71	9,95±0,64	41,70±2,95	214,1±19,66	309,7±25,94	7,24±0,55
Через 3 суток							
1	107,4±7,34	7,02±0,67	11,12±0,89	74,39±5,87	313,9±29,18	392,4±26,19	8,92±0,69
2	113,7±10,01	7,93±0,53	11,72±0,71	60,23±4,53	260,6±21,47	318,7±27,82	7,02±0,54
3	115,3±9,26	8,44±0,60	10,16±0,67	52,31±4,20*	239,2±19,04	343,1±25,57	7,66±0,62
Через 15 суток							
1	116,9±9,32	7,96±0,46	9,24±0,81	36,22±2,69	272,5±24,51	356,4±31,42	6,38±0,41
2	121,2±8,59	8,31±0,59	9,02±0,74	29,13±2,66	209,1±18,34	330,2±24,61	5,23±0,37
3	123,6±11,13	9,20±0,72	8,36±0,62	23,44±1,98*	192,4±16,09*	299,6±23,49	4,92±0,32
Через 30 суток							
1	119,7±7,69	7,92±0,53	8,62±0,63	37,62±3,11	193,7±18,18	319,8±26,28	5,80±0,39
2	129,9±9,37	8,76±0,59	7,92±0,54	27,95±2,60	159,2±12,73	327,1±27,13	5,04±0,33
3	124,2±8,51	9,46±0,66	7,09±0,49	24,16±2,02*	142,9±11,91	301,4±24,06	4,96±0,29

* – разница статистически достоверна между данной и контрольной группами ($p \leq 0,05$)

начала лечения в первой группе значения данного маркера были выше, чем во второй на 25,7%, и достоверно выше, чем в третьей – на 35,8% ($p \leq 0,05$).

Начало лечения спровоцировало резкое увеличение уровня щелочной фосфатазы (Alp), который за первые трое суток проводимой терапии увеличился в первой группе на 55,9% ($p \leq 0,05$), во второй – на 44,8% ($p \leq 0,05$) и в третьей – на 11,7%, соответственно. При этом данные, зафиксированные в первой и второй группах, превысили верхнюю границу референсных значений для данного вида животных. Дальнейшая динамика уровня щелочной фосфатазы была направлена на нормализацию, и за время проведения опыта отмечено уменьшение этого параметра в первой группе на 3,8%, во второй группе – на 13,3% и в третьей группе – на 23,2% по сравнению с первоначальными значениями. В конце эксперимента уровень щелочной фосфатазы в первой группе был выше на 17,8% по сравнению со второй группой и на 26,2% – по сравнению с третьей.

Применённая схема лечения практически не повлияла на динамику уровня лактатдегидрогеназы (Ldh), который во всех группах на протяжении эксперимента находился в пределах референсных значений, и статистически достоверных отличий не установлено. Уровень мочевины (Bun) незначительно увеличился за первые трое суток проводимого эксперимента (в первой группе – на 8,9%, во второй группе – на 11,6% и в третьей группе – на 5,8%), а затем в динамике отмечено уменьшение по данному параметру. Так, за 30 суток проводимого опыта значения этого маркера снизились в первой группе на 23,9%, во второй – на 19,8% и в третьей – на 31,5% ($p \leq 0,05$). При этом различия между группами на момент завершения наблюдения были незначительны. В первой группе уровень мочевины был выше, чем во второй, на 13,1% и выше, чем в третьей, – на 14,5%.

Как показывают результаты анализа данных, полученных при лабораторном исследовании крови, демодекозная инвазия приводит к ухудшению антиоксидант-

Таблица 4 – Некоторые показатели антиоксидантного статуса у лошадей, (n=4)

Группа	SOD, ед. акт./мг гемоглобина	GPX, мкМ G-SH/л ·мин·10 ⁵	DK, ед. опт. пл. / мг липидов	MDA, мкмоль/л
До лечения				
1	0,49±0,04	7,53±0,68	0,32±0,03	1,51±0,11
2	0,55±0,05	8,69±0,51	0,36±0,03	1,32±0,09
3	0,41±0,04	8,04±0,70	0,33±0,03	1,40±0,13
Через 3 суток				
1	0,56±0,04	7,11±0,54	0,41±0,03	1,66±0,14
2	0,63±0,04	8,23±0,66	0,39±0,03	1,48±0,11
3	0,69±0,04	10,92±0,76**	0,26±0,02**	1,36±0,09
Через 15 суток				
1	0,46±0,04	6,52±0,48	0,36±0,03	1,37±0,11
2	0,60±0,05	7,59±0,62	0,32±0,03	1,26±0,10
3	0,74±0,05*	13,04±1,10**	0,18±0,01**	0,83±0,06**
Через 30 суток				
1	0,43±0,03	6,89±0,51	0,34±0,02	1,24±0,11
2	0,56±0,05	7,94±0,64	0,33±0,02	1,18±0,09
3	0,67±0,05*	11,29±0,93**	0,20±0,02**	0,77±0,06**

* – разница статистически достоверна между данной и контрольной группами ($p \leq 0,05$);

** – разница статистически достоверна между данной и второй группами ($p \leq 0,05$)

ного статуса у лошадей (таблица 4). Это проявляется окислительным стрессом, о котором можно судить в данном случае по высокой концентрации продуктов перекисного окисления липидов – диеновых конъюгатов (DK) и малонового диальдегида (MDA). По нашему мнению, дополнительно способствует этому невысокая активность основных антиоксидантных ферментов – супероксиддисмутазы (SOD) и глутатионпероксидазы (GPX).

Установлено, что уровень активности супероксиддисмутазы через 15 суток после начала лечения в первой группе был ниже, чем во второй, на 30,4% и достоверно ниже, чем в третьей, – на 60,8% ($p \leq 0,05$), а через 30 суток – на 30,2% и 55,8% ($p \leq 0,05$), соответственно. При этом разница по данному показателю между второй и третьей группами составляла через 15 суток – 23,3% и через 30 суток 19,6%. Уровень активности глутатионпероксидазы значительно возрос в третьей группе после применённой схемы лечения, и отличия от данных,

полученных в остальных группах были значительны и статистически достоверны. Так, уже через трое суток в третьей группе данный параметр был выше, чем в первой, на 53,6% ($p \leq 0,05$) и выше, чем во второй – на 32,7% ($p \leq 0,05$), через 15 суток – на 100% ($p \leq 0,05$) и 71,8% ($p \leq 0,05$) и через 30 суток – на 63,8% ($p \leq 0,05$) и 42,1% ($p \leq 0,05$), соответственно.

Концентрация диеновых конъюгатов значительно уменьшилась в крови лошадей из третьей группы и через трое суток была статистически достоверно ниже, чем во второй группе, на 33,3% ($p \leq 0,05$) и ниже, чем в первой группе на 36,5% ($p \leq 0,05$), а через 30 суток на 39,4% ($p \leq 0,05$) и 41,2% ($p \leq 0,05$), соответственно. Уровень малонового диальдегида через 30 суток был в третьей группе выше, чем во второй на 34,7% ($p \leq 0,05$) и выше, чем в первой, – на 37,9% ($p \leq 0,05$). Такая динамика показателей антиоксидантного статуса у лошадей указывает на реализацию антиоксидантного эффекта препарата «Полиоксидол», дополнительно применяемого

в третьей группе в составе комплексной схемы лечения демодекоза.

Выводы

В результате проведённого эксперимента установлено, что демодекоз у лошадей протекает на фоне умеренного лейкоцитоза, повышения уровня общего билирубина и щелочной фосфатазы, снижения активности ферментов из ферментативного звена системы антиоксидантной защиты организма и увеличения концентрации продуктов перекисного окисления липидов. Это свидетельствует о напряжённости клеточного иммунитета, нарушении печёночного метаболизма и антиоксидантного статуса, что является частью патогенеза данного заболевания. Применение препарата «Эпримек» однократно внутримышечно в дозе 1 мл на 50 кг живой массы животного, является

эффективным способом подавления возбудителя демодекоза и приводит к выздоровлению животных. Дополнительное введение препарата «Гепатождект», при его пятикратном внутривенном введении в дозе 100 мл один раз в день, позволяет повысить эффективность терапии и приводит к нормализации работы печени. Применение комплексной схемы лечения, предполагающей использование препаратов «Эпримек» и «Гепатоджект» в совокупности с пятикратным внутримышечным введением нового препарата «Полиоксидол» из расчёта 5 мл на 100 кг массы тела один раз в сутки, приводит к увеличению эффективности лечения демодекозной инвазии, нормализации показателей функционального состояния печени и сопровождается выраженным антиоксидантным эффектом, позволяющим устранять окислительный стресс.

Библиографический список

1. Василевич, Ф. И. Демодекоз животных. Монография / Ф. И. Василевич, С. В. Ларионов. – М, 2001. – 251 с.
2. Динченко, О. И. К вопросу о проблемах профилактики и лечения паразитозов лошадей / О. И. Динченко // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2017. – С. 138-140.
3. Гаврилова, Н. А. Иммуномодуляторы в комплексной терапии при демодекозе собак / Н. А. Гаврилова // VetPharma. – 2012. – № 3. – С. 60-63.
4. Пат. 2538666 Российская Федерация, МПК9 А 61 К 31/4412, А 61 К 31/375, А 61 К 33/04, А 61 Р 3/00. Препарат для нормализации процессов перекисного окисления липидов у животных / Киреев, И. В., Оробец, В. А., Беляев, В. А., Серов, А. В., Скрипкин, В. С., Веревкина, М. Н., Чернова, Т. С., Раковская, Е. В.; заявитель и патентообладатель ООО НПО «Юг-Биовет». – № 2013111243/15; заявл. 12.03.13; опубл. 10.01.15, Бюл. № 1.
5. Скосырских, Л. Н. Инсектоакарицидные препараты для ветеринарного применения / Л. Н. Скосырских, О. А. Столбова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 12-4 (66). – С. 52-56.
6. Столбова, О. А. Иммунологические показатели крови собак при демодекозе / О. А. Столбова, Л. Н. Скосырских // Труды Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии. Сборник научных трудов. – Тюмень. – 2011. – С. 258-263.
7. Baranidharan, G. R. Successful treatment of demodicosis in a horse / G.R. Baranidharan, C. Jayanthi, B. Nagarajan, B.R. Latha // Indian Veterinary Journal. – 2017. – Vol. 94 (1) – P. 62-63.
8. Healey, M. C. Immunodeficiency in canine demodectis mange. II. Skin reactions to phytohemagglutinin and concavalin A. / M. C. Healey, S. M. Gaafar // Veterinary Parasitology. – 1997. – Vol. 21. – P. 303-306.
9. Töpfer, T. Diagnosis and therapy of demodicosis in dogs and cats / T. Töpfer // Kleintierpraxis. – 2020. – Vol. 65(8). – P. 444-459.
10. Zhou, X. Review of extralabel use of isoxazolines for treatment of demodicosis in dogs and cats / X. Zhou, A. Hohman, W.H. Hsu // Journal of the American Veterinary Medical Association – 2020. – Vol. 256 (12). – P. 1342-1346.

References

1. Vasilevich, F. I. Demodekoz zivotnykh. Monografiya / F. I. Vasilevich, S. V. Larionov. – M., 2001. – 251 s.
2. Dinchenko, O. I. K voprosu o problemakh profilaktiki i lecheniya parazitov loshadey / O. I. Dinchenko // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. – 2017. – S. 138-140.
3. Gavrilova, N. A. Immunomodulatory v kompleksnoy terapii pri demodekose sobak / N. A. Gavrilova // VetPharma. – 2012. – № 3. – S.60-63.
4. Pat. 2538666 Rossiyskaya Federatsiya, MPK⁹ A 61 K 31/4412, A 61 K 31/375, A 61 K 33/04, A 61 P 3/00. Preparat dlya normalizatsii protsessov perekisnogo okisleniya lipidov u zivotnykh / Kireyev, I. V., Orobets, V. A., Belyayev, V. A., Serov, A. V., Skripkin, V. S., Verevkin, M. N., Chernova, T. S., Rakovskaya, Ye. V.; zayavitel' i patentoobladatel' OOO NPO "Yug-Biovet". – № 2013111243/15; zayavl. 12.03.13; opubl. 10.01.15, Byul. № 1.
5. Skosyrskikh, L. N. Insektoakaritsidnyye preparaty dlya veterinarnogo primeneniya / L. N. Skosyrskikh, O. A. Stolbova // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2017. – № 12-4 (66). – S. 52-56.
6. Stolbova, O. A. Immunologicheskiye pokazateli krovi sobak pri demodekose / O. A. Stolbova, L. N. Skosyrskikh // Trudy Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta veterinarnoy entomologii i arakhnologii. Sbornik nauchnykh trudov. – Tyumen'. – 2011. – S. 258-263.
7. Baranidharan, G. R. Successful treatment of demodicosis in a horse / G.R. Baranidharan, C. Jayanthi, B. Nagarajan, B.R. Latha // Indian Veterinary Journal. – 2017. – Vol. 94 (1) – P. 62-63.
8. Healey, M. C. Immunodeficiency in canine demodectis mange. II. Skin reactions to phytohemagglutinin and concanavalin A. / M. C. Healey, S. M. Gaafar // Veterinary Parasitology. – 1997. – Vol.21. – P. 303-306.
9. Töpfer, T. Diagnosis and therapy of demodicosis in dogs and cats / T. Töpfer // Kleintierpraxis. – 2020. – Vol. 65(8). – P. 444-459.
10. Zhou, X. Review of extralabel use of isoxazolines for treatment of demodicosis in dogs and cats / X. Zhou, A. Hohman, W.H. Hsu // Journal of the American Veterinary Medical Association – 2020. – Vol. 256 (12). – P. 1342-1346.

Статья поступила в редакцию 30.11.2021; одобрена после рецензирования 01.12.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 30.11.2021; approved after reviewing 01.12.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Богдан Валентинович Пьянов – кандидат ветеринарных наук, главный ветеринарный врач ООО «Хлебобор» Петровского района Ставропольского края;
Владимир Александрович Оробец – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии;
Иван Валентинович Киреев – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры терапии и фармакологии

Information about the authors:

Bogdan V. Pyanov – candidate of veterinary sciences, chief veterinarian, «Khleborob» LLC, Petrovsky district, Stavropol territory;
Vladimir A. Orobets – doctor of veterinary sciences, professor, head of the department of therapy and pharmacology;
Ivan V. Kireev – doctor of biological sciences, associate professor, professor of the department of therapy and pharmacology

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 31-39.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 31-39.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:616.9:636.7

Неблагополучие и сезонность при инфекционных и инвазионных болезнях животных в Иркутской области

**Алдар Содномишиевич Батомункуев¹, Иван Владимирович Мельцов²,
Петр Иванович Евдокимов³, Андрей Игоревич Таничев⁴,
Сергей Николаевич Логинов⁵, Максим Алексеевич Урядников⁶**

^{1, 4, 5, 6} «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»,
г. Иркутск, Россия

² Служба ветеринарии Иркутской области, г. Иркутск, Россия,

³ «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»,
г. Улан-Удэ, Россия

¹ aldar.batomunckuev@yandex.ru

² ivanmeltsov@mail.ru

³ petr-evdokimov@mail.ru

⁴ atan_65@mail.ru

⁵ sergyn21@yandex.ru

⁶ m.uriadnikov@yandex.ru

Аннотация. Перед авторами стояла задача определить неблагополучие и сезонность при вспышках инфекционных и инвазионных болезней животных в Иркутской области в период с 2018 по 2020 года, определить степень и продолжительность неблагополучия по районам области и выявить сезонность проявления инфекционных и инвазионных болезней животных. Для работы использовали статистические данные Службы ветеринарии (1-вет) за анализируемый период. При проведении эпизоотологического мониторинга установлено, что в период с 2018 по 2020 года на территории Иркутской области было зарегистрировано 12 болезней животных в 81 населённом пункте 22 районов. У поголовья крупного рогатого скота были зарегистрированы следующие инфекционные болезни: лейкоз лептоспироз, эмфизематозный карбункул, сальмонеллёз, туберкулёз, мелкого рогатого скота – сальмонеллёз и контагиозная эктима, свиней – рожа, кроликов – пастереллёз. Были диагностированы у пчёл инвазионные болезни варроатоз и нозематоз, у лошадей – случная болезнь. За исследуемый период по области процент неблагополучия составил 4,93%. По данным статистической отчётности Службы ветеринарии, в 11 районах Иркутской области: Балаганском, Жигаловском, Казачинско-Ленском, Катангском, Киренском, Мамско-Чуйском, Нижнеилимском, Нижнеудинском, Слюдянском, Усольском и Чунском, за отчётный период болезни не регистрировались. Процент неблагополучия при лейкозе крупного рогатого скота составил 0,61, случной болезни лошадей – 1,68, лептоспирозе крупного рогатого скота – 1,38, эмфизематозном карбункуле крупного рогатого скота – 1,61,

© Батомункуев А. С., Мельцов И. В., Евдокимов П. И., Таничев А. И., Логинов С. Н.,
Урядников М. А., 2021

варроатозе пчёл – 0,61, при остальных болезнях он составил 0,08 процентов. Наибольший процент неблагополучия при лейкозе наблюдали в Ангарском районе – 7,14%. В Нукутском районе случная болезнь встречалась среди поголовья лошадей практически во всех населённых пунктах (100%). Лептоспироз диагностировался в четверти населённых пунктов Баяндаевского (25%) и пятой части – Нукутского (20%) районов, эмфизематозный карбункул имел наибольший процент неблагополучия в Аларском районе (29,41%). В период с 2018 по 2020 года наибольшее количество вспышек при лейкозе крупного рогатого скота наблюдали в осенний период, лептоспироз чаще диагностировался в осенне-зимний период. При природно-очаговых инфекционных болезнях, таких как лептоспироз и эмфизематозный карбункул определённая сезонность не установлена.

Ключевые слова: животные, эпизоотологический мониторинг, инфекционные болезни, инвазионные болезни, неблагополучие, сезонность.

Для цитирования: Батомункуев А. С., Мельцов И. В., Евдокимов П. И., Таничев А. И., Логинов С. Н., Урядников М. А. Неблагополучие и сезонность при инфекционных и инвазионных болезнях животных в Иркутской области // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(44). С. 31-39.

VETERINARY

Original article

Disease and seasonality in infectious and invasive animal diseases in the Irkutsk region

Aldar S. Batomunkuev¹, Ivan V. Meltsov², Petr I. Evdokimov³, Andrey I. Tanichev⁴, Sergei N. Loginov⁵, Maxim A. Uryadnikov⁶

^{1, 4, 5, 6}«Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky»,

²Veterinary Service of the Irkutsk Region, Irkutsk, ivanmeltsov@mail.ru

³«Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippova», Ulan-Ude, petr-evdokimov@mail.ru

¹ aldar.batomunkuev@yandex.ru

² ivanmeltsov@mail.ru

³ petr-evdokimov@mail.ru

⁴ atan_65@mail.ru

⁵ sergyn21@yandex.ru

⁶ m.uriadnikov@yandex.ru

Abstract. The authors was faced with the task of determining the ill-being and seasonality during outbreaks of infectious and invasive animal diseases in the Irkutsk region in the period from 2018 to 2020. Determine the degree and duration of trouble in the districts of the region and identify the seasonality of the manifestation of infectious and invasive animal diseases. For the work, we used the statistical data of the Veterinary Service (1-vet) for the analyzed period. During the epizootic monitoring, it was found that in the period from 2018 to 2020, 12 animal diseases were registered in the territory of the Irkutsk region in 81 settlements of 22 districts. The following infectious diseases were registered in the cattle population: leukemia leptospirosis, emphysematous carbuncle, salmonellosis, tuberculosis, small ruminants – salmonellosis and contagious ecthyma, pigs – erysipelas, rabbits – pasteurellosis. Invasive diseases such as varroatosi and nosematosis were diag-

nosed in bees, and in horses – equine disease. During the study period in the region, the percentage of trouble was 4.93%. According to the statistical reporting of the Veterinary Service in 11 districts of the Irkutsk region: Balagansky, Zhigalovsky, Kazachinsko-Lensky, Katangsky, Kirensky, Mamsko-Chuisky, Nizhneilimsky, Nizhneudinsky, Slyudyansky, Usolsky and Chunksky, diseases were not recorded during the reporting period. The percentage of unfavorable conditions in bovine leukemia was 0.61, equine mating disease – 1.68, bovine leptospirosis – 1.38, emphysematous carbuncle in cattle – 1.61, varroatosi of bees – 0.61, in other diseases it amounted to 0.08 percent. The greatest percentage of ill-being with leukemia was observed in the Angarsk region – 7.14%. In the Nukutsk region, breeding disease was found among the horse population in almost all settlements (100%). Leptospirosis was diagnosed in a quarter of settlements in Bayandaevsky (25%) and a fifth in Nukutsky (20%) districts, emphysematous carbuncle had the highest percentage of trouble in Alarsky district (29.41%). In the period from 2018 to 2020, the largest number of outbreaks in cattle leukemia was observed in the autumn period, leptospirosis was more often diagnosed in the autumn-winter period. In natural focal infectious diseases, such as leptospirosis and emphysematous carbuncle, a certain seasonality has not been established.

Keywords: animals, epizootic monitoring, infectious diseases, invasive diseases, trouble, seasonality.

For citation: Batomunkuev A. S., Meltsov I. V., Evdokimov P. I., Tanichev A. I., Loginov S. N., Uryadnikov M. A. Unfavorable conditions and seasonality in infectious and invasive animal diseases in the Irkutsk region // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4 (42): 31-39.

Введение

В настоящее время решение задач обеспечения надёжной и эффективной защиты животных от инфекционных заболеваний, производства безопасного сырья животного происхождения и высококачественных пищевых продуктов является основным направлением фундаментальных и прикладных исследований для создания ветеринарного благополучия в отдельно взятом регионе и по стране в целом, имеет важное значение для поддержания здоровья населения [2, 4, 7, 8, 9].

Поэтому при разработке противоэпизоотических мероприятий необходимо учитывать знания об эпизоотической ситуации, полученные на основе анализа многолетних данных о развитии эпизоотического процесса каждого инфекционного заболевания на конкретной территории. Эффективное решение этой проблемы требует адекватного информационного обеспечения, организации и

практического внедрения системы эпизоотического мониторинга [3, 5, 6, 10].

Цель исследования – определение неблагополучия и сезонности при вспышках инфекционных и инвазионных болезней животных в Иркутской области в период с 2018 по 2020 года.

Материалы и методы исследований

Анализ неблагополучия и сезонности при инфекционных болезнях на территории Иркутской области проводился по статистическим отчётным формам Службы ветеринарии 1-вет за 2018-2020 годы. Статистическая обработка материалов проводилась в соответствии с общепринятыми методами [1].

Результаты эксперимента и их обсуждение

В период с 2018 по 2020 годы на территории Иркутской области было зарегистрировано 12 инфекционных и

инвазионных заболеваний животных в 81 населённом пункте 22 районов (рисунок 1). У поголовья крупного рогатого скота были зарегистрированы следующие инфекционные болезни: лейкоз, лептоспироз, эмфизематозный карбункул, сальмонеллёз, туберкулёз; у мелкого рогатого скота – сальмонеллёз и контагиозная эктима; у свиней – рожа, кроликов – пастереллёз. Были диагностированы у пчёл инвазионные болезни варроатоз и нозематоз, у лошадей – случная болезнь.

За исследуемый период по области процент неблагополучия составил 4,93%. По данным статистической отчётности Службы ветеринарии, в 11 районах Иркутской области: Балаганском, Жигаловском, Казачинско-Ленском, Катангском, Киренском, Мамско-Чуйском, Нижнеилимском, Нижнеудинском, Слюдянском, Усольском и Чунском инфекционные и инвазионные болезни за отчётный период не регистрировались.

Процент неблагополучия при лейкозе крупного рогатого скота составил 0,61, случной болезни лошадей – 1,68, лепто-

спирозе крупного рогатого скота – 1,38, эмфизематозном карбункуле крупного рогатого скота – 1,61, варроатозе пчёл – 0,61, при остальных болезнях он составил 0,08 процентов (рисунок 1)

Лейкоз у крупного рогатого скота был диагностирован в 8 населённых пунктах Ангарского, Братского, Иркутского, Куйтунского и Черемховского районов (рисунок 2). Наибольший процент неблагополучия наблюдали в Ангарском районе – 7,14 процентов. Случная болезнь лошадей регистрировалась в данный период в 22 пунктах Нукутского, Боханского, Баяндаевского, Аларского, Черемховского и Иркутского районов. В Нукутском районе болезнь встречалась практически во всех населённых пунктах (100%).

За период с 2018 по 2020 годы на территории Иркутской области из природно-очаговых инфекционных болезней крупного рогатого скота регистрировались лептоспироз и эмфизематозный карбункул. Первая инфекционная болезнь отмечалась в 18 населённых пунктах 13 районов, вторая – в 21 населённом пункте 9 районов. Лептоспироз диагностировался

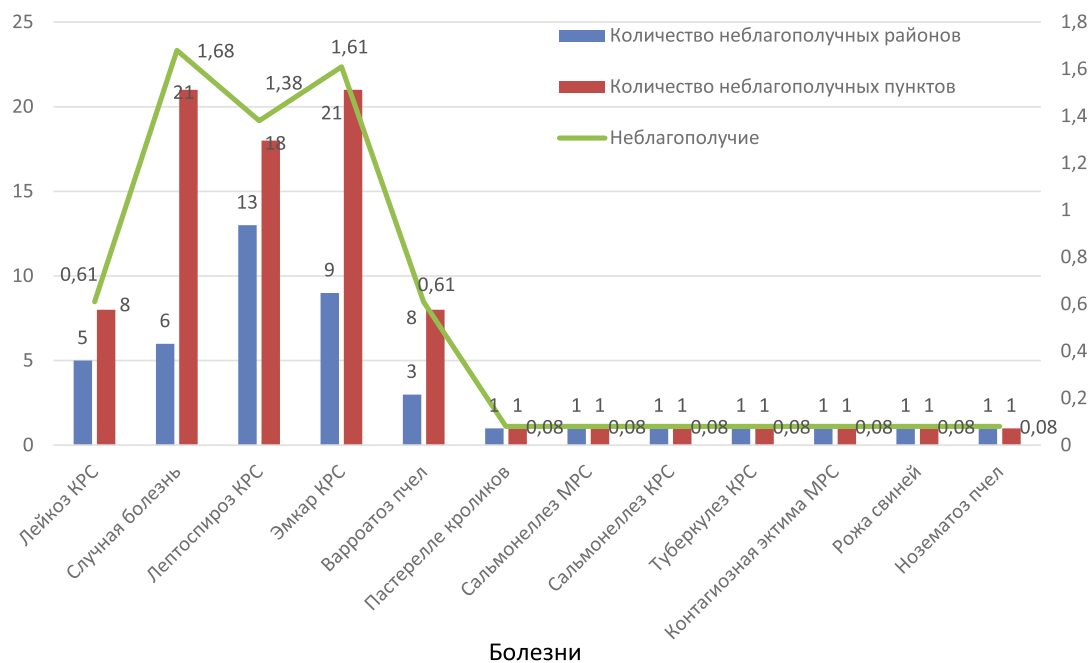


Рисунок 1 – Эпизоотическое состояние в Иркутской области в период с 2018 по 2020 годы

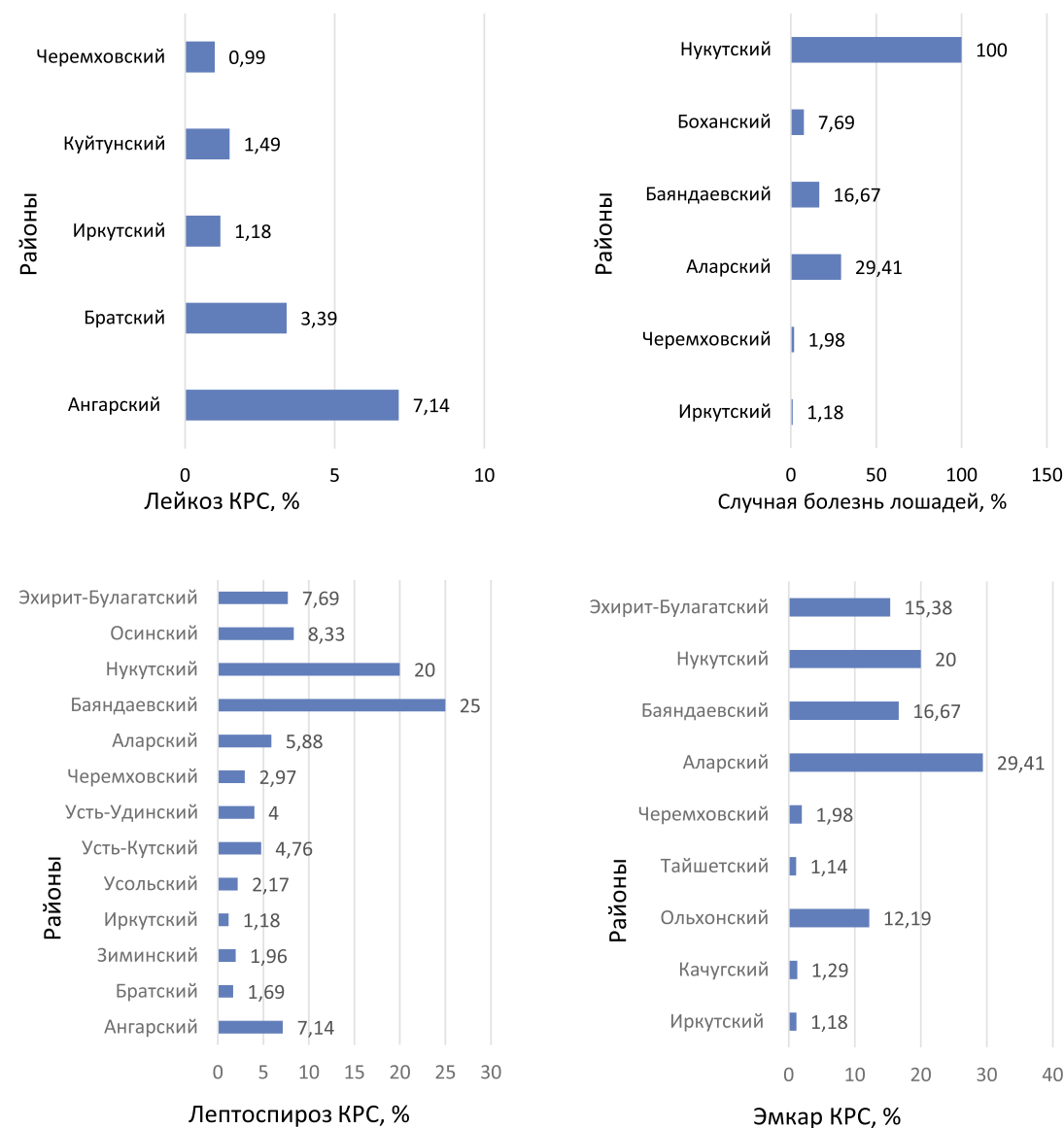


Рисунок 2 – Неблагополучие при лейкозе, лептоспирозе и эмфизематозном карбункуле крупного рогатого скота и случной болезни лошадей в Иркутской области в период с 2018 по 2020 годы, %

в четверти населённых пунктов Баяндаевского (25%) и пятой части Нукутского (20%) районов, эмфизематозный карбункул имел наибольший процент неблагополучия в Аларском районе (29,41%).

В период с 2018 по 2020 годы наибольшее количество вспышек при лейкозе крупного рогатого скота наблюдали в осенний период, так на сентябрь и ноябрь

приходилось 28,6 процентов вспышек. В весенне-летние месяцы, кроме июля, болезнь не регистрировалась (рисунок 3).

За исследуемый период вспышки случной болезни у лошадей определённой сезонности не имели, болезнь регистрировалась в течение всего года, с наибольшим процентом вспышек в ноябре – 23,8 процентов. Высоким процент не-

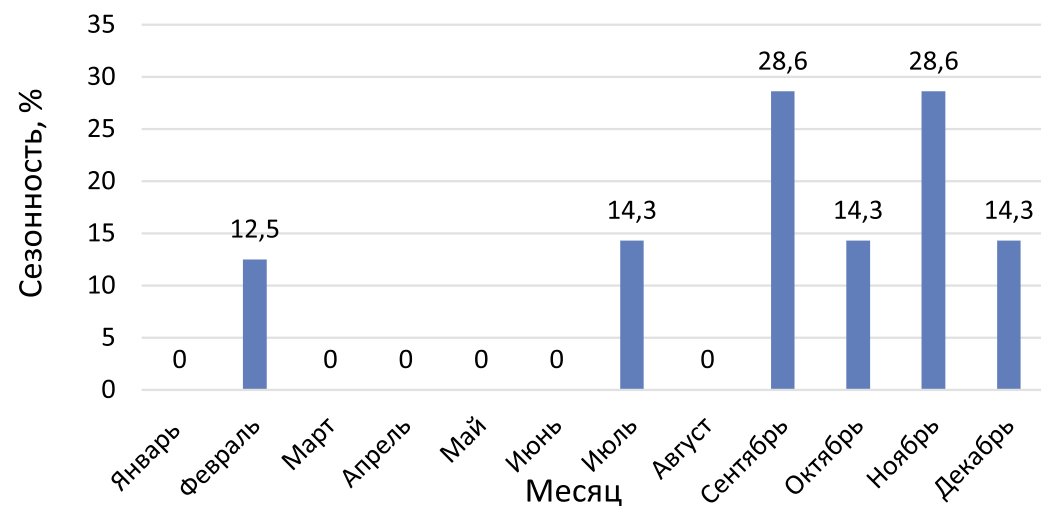


Рисунок 3 – Сезонность при лейкозе крупного рогатого скота в Иркутской области в период с 2018 по 2020 годы, %

благополучия был в летние месяцы, июнь и июль – по 19 процентов (рисунок 4).

За наблюдаемый период при лептоспирозе крупного рогатого скота выявили выраженную сезонность, болезнь чаще диагностировалась в осенне-зимний период. За период с 2018 по 2020 годы почти половину всех вспышек болезни наблюдали в октябре – 44,4%. (рисунок 5).

В период с 2018 по 2020 годы при эмфизематозном карбункуле крупного рогатого скота выраженной сезонности так-

же не наблюдали. Наибольший процент неблагополучия регистрировали в марте и сентябре – по 22,7 процента.

В течение трёх лет с 2018 по 2020 годы варроатоз пчёл выявляли в 6 населённых пунктах Братского района, одном – Баяндаевского и одном Эхирит-Булагатского районов.

Остальные болезни встречались в виде одной вспышки в течение всего периода исследований. В течение 2 месяцев с апреля по июль 2018 года в одном на-

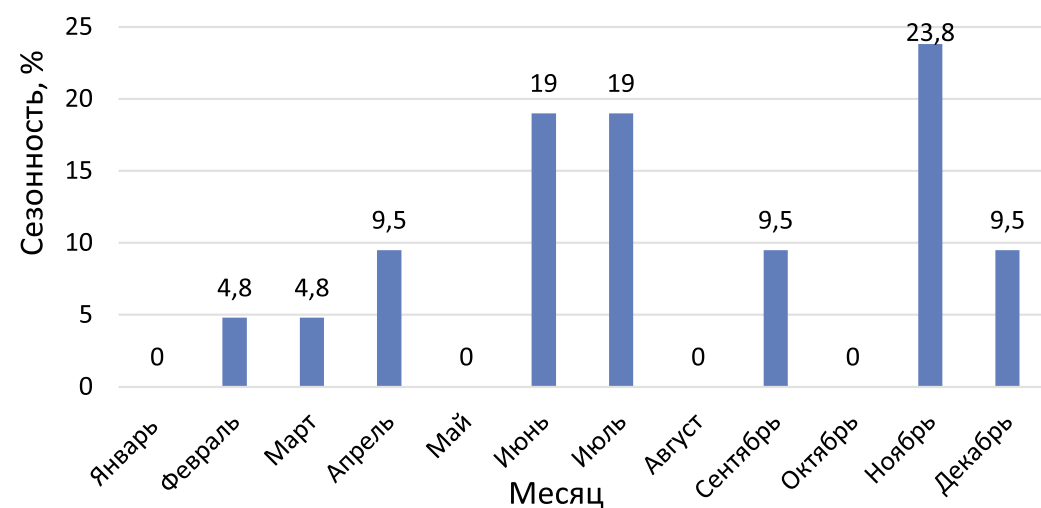


Рисунок 4 – Сезонность при случной болезни лошадей в Иркутской области в период с 2018 по 2020 годы, %

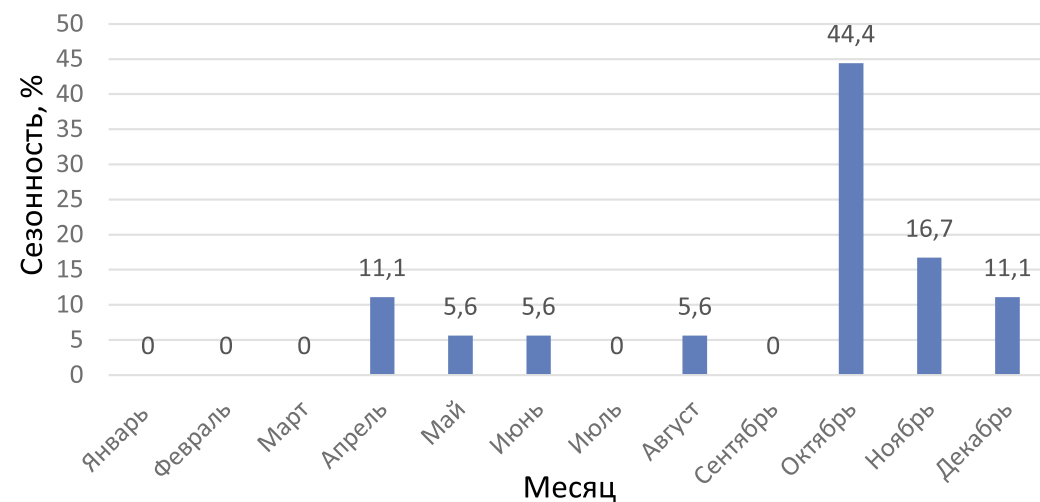


Рисунок 5 – Сезонность при лептоспирозе крупного рогатого скота в Иркутской области в период с 2018 по 2020 годы, %

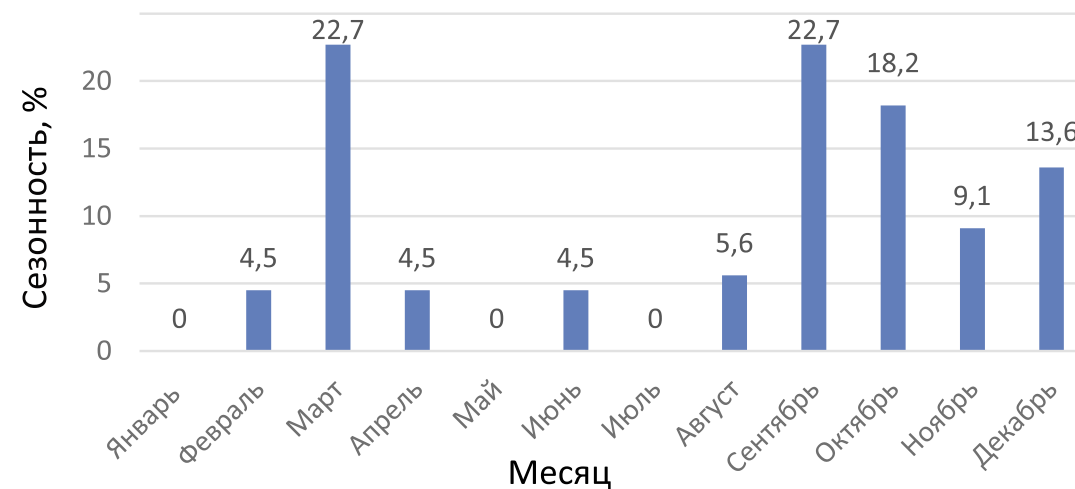


Рисунок 6 – Сезонность при эмфизематозном карбункуле крупного рогатого скота в Иркутской области в период с 2018 по 2020 годы, %

селённом пункте Черемховского района проводились мероприятия по купированию пастереллёза кроликов. В мае 2018 года в населённом пункте Шелеховского района проводились мероприятия по оздоровлению поголовья мелкого рогатого скота от сальмонеллёза. В населённом пункте Качугского района среди поголовья крупного рогатого скота за 3 недели февраля и марта 2019 года предотвратили вспышку сальмонеллёза. Около двух

лет был неблагополучным населённый пункт Боханского района, где был диагностирован туберкулёз крупного рогатого скота. В течение 4 дней в конце марта 2020 года один населённый пункт Аларского района был неблагополучным по инфекционной эктиме. Рожа свиней в течение 10 дней июня 2020 года диагностировалась в одном населённом пункте Эхирит-Булагатского района. Летом 2020 года был поставлен диагноз «нозематоз»

у пчёл в одном населённом пункте Ангарского района.

При выборе сроков успешных профилактических мероприятий необходимо учитывать неблагоприятное положение отдельных районов, а также сезонность проявления инфекционных болезней.

Выводы

1. В период с 2018 по 2020 годы на территории Иркутской области было зарегистрировано 12 инфекционных и инвазионных заболеваний животных в 81 неблагополучном пункте 22 районов.

2. У поголовья крупного рогатого скота были зарегистрированы следующие инфекционные болезни: лейкоз лептоспироз, эмфизематозный карбункул, сальмонеллёз, туберкулёз; у мелкого рогатого скота – сальмонеллёз и контагиозная эк-

тима; у свиней – рожа; у кроликов – пастереллёз. Были диагностированы у пчёл инвазионные болезни варроатоз и нозематоз, у лошадей – случная болезнь.

3. Процент неблагоприятия при лейкозе крупного рогатого скота составил 0,61, случной болезни лошадей – 1,68, лептоспирозе крупного рогатого скота – 1,38, эмфизематозном карбункуле крупного рогатого скота – 1,61, варроатозе пчёл – 0,61, при остальных болезнях он составил 0,08 процентов.

4. В период с 2018 по 2020 годы наибольшее количество вспышек лейкоза крупного рогатого скота наблюдали в осенний период, лептоспироз чаще диагностировался в осенне-зимний период. При природно-очаговых инфекционных болезнях, таких как лептоспироз и эмфизематозный карбункул определённая сезонность не установлена.

Библиографический список

1. Аблов, А. М. Применение статистических методов при анализе эпизоотической ситуации по инфекционным болезням животных и птиц: методические рекомендации / А. М. Аблов, А. С. Батомункуев, Е. В. Анганова, И. В. Мельцов. – Иркутск. – 2014. – 25 с.
2. Батомункуев, А. С. Бактериальные инфекции животных на территории Прибайкалья / А. С. Батомункуев, А. А. Плиски, А. М. Аблов, Е. В. Анганова // Журнал инфекционной патологии. – 2013. – Т. 20. – № 1 – 4. – С. 18-20.
3. Батомункуев, А. С. Вирусные инфекционные болезни крупного рогатого скота в Иркутской области / А. С. Батомункуев, Ю. А. Греченко // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 101. – С. 112-119.
4. Батомункуев, А. С. Заболеваемость сальмонеллёзом сельскохозяйственных животных на территории Иркутской области / А. С. Батомункуев, А. М. Аблов, Е. В. Анганова, И. Г. Трофимов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 – 11. – С. 2381-2384.
5. Батомункуев, А. С. Проблема антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных болезней животных и птиц / А. С. Батомункуев, Е. В. Анганова, А. М. Аблов, А. А. Плиски // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 2(26). – С. 55-58.
6. Батомункуев, А. С. Респираторные инфекционные болезни крупного рогатого скота в Иркутской области / А. С. Батомункуев, И. И. Силкин, О. П. Ильина, А. А. Плиски // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: мат. VIII междунар. науч.-практ. конф. – Иркутск: Изд-во ИрГАУ, 2019. – С. 122-130.
7. Венгеренко, Л. А. Ветеринарно-санитарное обеспечение эпизоотического благополучия в птицеводствах Российской Федерации // Ветеринария. – 2009. – № 7. – С. 3-6.
8. Гуславский, И. И. Некоторые аспекты эпизоотологии туберкулёза крупного рогатого скота в Западной Сибири / И. И. Гуславский, В. М. Фомин // Туберкулёз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ СО РАН ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 1986. – С. 17-21.
9. Batomunkuev, A. S. Cattle leukemia in the territory of the Irkutsk region / A. S. Batomunkuev, A. A. Sukhinin, P. I. Evdokimov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. V. 395(1).
10. Batomunkuev, A. S. Livestock salmonellosis in the region / A. S. Batomunkuev, A. A. Sukhinin, I. I. Silkin et al. // BIO Web of Conferences International Scientific-Practical Conference Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. 2020. V. 00225.

References

1. Batomunkuev, A. S. Bakterial'nye infekcii zhivotnyh na territorii Pribajkal'ya [Tekst] / A. S. Batomunkuev, A. A. Pliska, A. M. Ablov, E. V. Anganova // ZHurnal infekcionnoj patologii. – 2013. – Т. 20. – № 1 – 4. – С. 18-20.
2. Batomunkuev, A. S. Virusnye infekcionnye bolezni krupnogo rogatogo skota v Irkutskoj oblasti / A. S. Batomunkuev, Yu. A. Gretchenko // Vestnik IrGSKHA. – 2020. – № 101. – С. 112-119.
3. Batomunkuev, A. S. Zaboлеваemost' sal'monellezom sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh na territorii Irkutskoj oblasti / A. S. Batomunkuev, A. M. Ablov, E. V. Anganova, I. G. Trofimov // Fundamental'nye issledovaniya. – 2015. – № 2 – 11. – С. 2381-2384.
4. Batomunkuev, A. S. Problema antibiotikorezistentnosti vozбудителей infekcionnyh boleznej zhivotnyh i ptic / A. S. Batomunkuev, E. V. Anganova, A. M. Ablov, A. A. Pliska // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2017. – № 2(26). – С. 55-58.
5. Batomunkuev, A. S. Respiratornye infekcionnye bolezni krupnogo rogatogo skota v Irkutskoj oblasti / A. S. Batomunkuev, I. I. Silkin, O. P. Il'ina, A. A. Pliska // Klimat, ekologiya, sel'skoe hozyajstvo Evrazii: mat. VIII mezhduнар. науч.-практ. конф.– Irkutsk: Izd-vo IrGAU, 2019. – С. 122-130.
6. Vengerenko, L. A. Veterinarно-sanitarnoe obespechenie epizooticheskogo blagopoluchiya v pticekhоzyajstvah Rossijskoj Federacii // Veterinariya. – 2009. – № 7. – С. 3-6.
7. Guslavskij, I. I. Nekotorye aspekty epizootologii tuberkuleza krupnogo rogatogo skota v Zapadnoj Sibiri / I. I. Guslavskij, V. M. Fomin // Tuberkulez krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nim: sb. науч. tr. VASKHNIL SO RAN IEVSiDV. – Novosibirsk, 1986. – С. 17-21.
8. Batomunkuev, A. S. Cattle leukemia in the territory of the Irkutsk region / A. S. Batomunkuev, A. A. Sukhinin, P. I. Evdokimov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. V. 395(1).
9. Batomunkuev, A. S. Livestock salmonellosis in the region / A. S. Batomunkuev, A. A. Sukhinin, I. I. Silkin et al. // BIO Web of Conferences International Scientific-Practical Conference Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. 2020. V. 00225.

Статья поступила в редакцию 02.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 02.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

А. С. Батомункуев – кандидат ветеринарных наук, доцент
И. В. Мельцов – кандидат ветеринарных наук, доцент
П. И. Евдокимов – доктор ветеринарных наук, профессор
А. И. Таничев – кандидат биологических наук, доцент
С. Н. Логинов – аспирант
М. А. Урядников – студент

Information about the authors:

Aldar S. Batomunkuev – candidate of veterinary sciences, associate professor
Ivan V. Meltsov – candidate of veterinary sciences, associate professor
Petr I. Evdokimov – doctor of veterinary sciences, professor
Andrey I. Tanichev – candidate of veterinary sciences, associate professor
Sergei N. Loginov – postgraduate student
Maxim A. Uryadnikov – student

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 40-45.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 40-45.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 597.2/5

Гигиена содержания аквариумных рыб

Белопольский Александр Егорович¹, Нечаев Андрей Юрьевич²

^{1 2} «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,
Россия, г. Санкт-Петербург,
✉ belopolskiy@mail.ru

Аннотация. Перед авторами стояла задача изучить и оценить современные способы содержания и кормления декоративных аквариумных рыб в домашних аквариумах. Создание в аквариумах оптимальных параметров микроклимата для аквариумных рыб, исходя из их семейств и видов. Режимы освещённости воды в аквариумах, которые различаются в зависимости от биологии видов и групп рыб. Для большинства аквариумных рыб, ареал обитания которых водоёмы экваториальной и субтропической зоны, оптимальной температурой воды в аквариуме может считаться +24°C с диапазоном колебания $\pm 2^\circ\text{C}$, а в период нереста необходимо поддерживать максимально постоянную температуру. Все виды аквариумных рыб чувствительны к показателям pH и жёсткости воды. Без поддержания необходимого уровня этих показателей они теряют свою жизнеспособность. Очень чувствительны к присутствию в воде различных загрязняющих веществ дискусы, цихлиды и др. Растения в аквариумах являются не только ярким оформлением, но и поддерживают нужный газообмен, на них крепится икра и прячутся мальки, они могут служить и дополнительным кормом для рыб. Создание и поддержка оптимальных параметров микроклимата в аквариумах является основной задачей при содержании аквариумных рыб, поскольку современный аквариум – это действующая микромодель природного водоёма, в котором не только можно содержать рыб, но и проводить различные исследования.

Ключевые слова: аквариумные рыбы, аквариум, условия содержания и кормления, интенсивность освещения и подачи кислорода.

Для цитирования: Белопольский А. Е., Нечаев А. Ю. Гигиена содержания аквариумных рыб // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 40-45.

VETERINARY

Original article

Hygiene of keeping aquarium fish

Alexander Eg. Belopolsky¹, Andrey Yu. Nechaev²

^{1 2} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia
✉ belopolskiy@mail.ru

Abstract. The authors were faced with the task of studying and evaluating modern methods of keeping and feeding decorative aquarium fish in home aquariums. Creation in aquariums of optimal microclimate parameters for aquarium fish based on their families and species. Modes of illumination of water in aquariums that differ depending on the biology of species and groups of fish. For most aquarium fish, whose habitat is water bodies of the equatorial and subtropical zone, the optimal water temperature in the aquarium can be considered 24°C, with a fluctuation range of + 2°C, And during the spawning period, it is necessary to maintain a maximum constant temperature. All types of aquarium fish are sensitive to pH and water hardness, without maintaining the required level of these indicators, they lose their viability. Discus, cichlids, etc. are very sensitive to the presence of various pollutants in the water. Plants in aquariums are not only brightly decorated, but also support the necessary gas exchange, caviar is attached to them and fry are hiding; they can also serve as an additional food for fish. The creation and maintenance of optimal microclimate parameters in aquariums is the main task when keeping aquarium fish, since a modern aquarium is a working micromodel of a natural reservoir, in which not only fish can be kept, but also various studies can be carried out.

Keywords: aquarium fish, aquarium, keeping and feeding conditions, light intensity and oxygen supply

For citation: Belopolsky A. E., Nechaev A. Yu. Hygiene of keeping aquarium fish // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; № 4 (42): 40-45.

Введение

На сегодняшний день в домашних аквариумах содержатся более 300 видов декоративных аквариумных рыб, но наиболее часто содержат рыб из 11 отрядов (сарганообразные, карпообразные, угреобразные, сомообразные и др.). Почти все виды аквариумных рыб очень чувствительны к недостатку кислорода в воде и перепадам температуры, при понижении которой у теплолюбивых видов рыб резко снижается способность к размножению и повышается их заболеваемость. Но, несмотря на это, большинство современных аквариумистов отдаёт предпочтение тепловодным тропическим рыбкам, поскольку они очень яркие, как правило,

плодовитые и необычайно разнообразны по своему поведению. Наиболее неприхотливые при содержании в домашних аквариумах живородящие рыбы (гуппи, моллинезии, меченосцы и др.) и икрементающие рыбы (харациновые, цихлидовые, лабиринтовые и др.) Некоторые из этих видов рыб очень живучи, поскольку могут дышать не только растворённым в воде кислородом, но и атмосферным воздухом.

Аквариумы для декоративных рыб могут быть различных форм и размеров. Небольшие рыбки могут спокойно жить и в стеклянных банках с водой, но в тесных условиях содержания они хуже растут, меняется их внешность и поведение. В

небольших аквариумах сложно вовремя удалять продукты жизнедеятельности рыб и контролировать микроклимат среды обитания. Устанавливают аквариумы в доме чаще всего на одно постоянное место в 1,5-2,0 м от окна, создавая боковую освещённость и оптимальный световой комфорт для большинства аквариумных рыб. При таком падении света окраска рыб ярче переливается, и смотрятся они более эффектно. В качестве источников искусственного света можно использовать люминесцентные или светодиодные лампы.

Материалы и методы исследований

Исследования и анализ условий содержания и кормления различных видов декоративных аквариумных рыб проводился в частном аквариуме города Санкт-Петербурга.

Результаты исследований и их обсуждение

Для содержания декоративных аквариумных рыб в домашних условиях аквариумы могут быть цельностеклянные и каркасные, а в зависимости от функционального назначения различают декоративно-художественные, нерестовые, выростные, карантинные и отсадочно-селекционные. Декоративно-художественные аквариумы используют в домашних условиях чаще всего. Такие аквариумы разнообразны по своей форме; цилиндрические, шаровидные, прямоугольные, многогранные, в виде полусферы или многоэтажного аквариума-ширмы. У аквариумов-ширм высота значительно больше его ширины, в них легко помещаются высокотельные рыбы, например, скалярии и крупные растения. Для большинства видов рыб наоборот, наиболее удобные условия содержания в аквариумах, у которых ширина намного больше высоты. Часто из-за недостатка места в квартире трудно размещать широкие аквариумы, поэтому делают различные варианты, которые сочетают в себе интерьерную красоту и соблюдение

параметров микроклимата. Стандартными считаются аквариумы, у которых ширина и высота почти одинаковая. Нерестовые аквариумы предназначены для размножения пары рыб или небольших групп. В таких аквариумах перед посадкой рыбы необходимо тщательно продезинфицировать стенки. Выростные же аквариумы применяются для выращивания мальков и молоди. Эти аквариумы делаются очень просторными с невысокими боковыми стенками. Карантинные аквариумы предназначены для вновь приобретённых рыбок. Для этих аквариумов, которые также могут быть разной величины, главным является поддержание необходимой стерильности. Отсадочно-селекционные аквариумы предназначены для изоляции отдельных особей рыб для самых разнообразных мероприятий, включая и селекционные мероприятия. Во всех аквариумах температурный режим воды должен поддерживаться особенно тщательно, потому что при его понижении теплолюбивые виды рыб могут утратить способность к размножению и повышается заболеваемость. Кроме того, от температуры воды в аквариуме зависит количество растворённого в воде кислорода, необходимого для дыхания рыб. Количество кислорода, необходимого для дыхания, у разных групп и видов рыб отличается. Например, лабиринтовые рыбки могут некоторое время дышать просто атмосферным воздухом. Конечно, чаще всего для обогащения воды кислородом используют компрессоры-аэраторы с различными фильтрами. Так же фильтры необходимы для отчистки аквариумов от остатков кормов, экскрементов, кусочков растений и других механических частиц. Помогают очищать воду и двухстворчатые моллюски. Данные об условиях содержания некоторых видов аквариумных рыб представлены в таблице 1.

Питание аквариумных рыб в домашних аквариумах должно быть похожем на питание в естественной среде обитания. Рацион рыб должен быть разнообразным и содержать необходимые

Таблица 1 – Ареал обитания и условия содержания некоторых видов аквариумных рыб

Виды рыб	Ареал обитания	Размер, см	Температура °С и рН воды в аквариуме	Время/сезон нереста, количество икринок
Моллинезия парусная	Центральная и Северная Америка	до 15	24 – 27 / 7 – 8,5	живородящие до 100 мальков
Меченосец обыкновенный	Центральная Америка	до 10	20 – 28 / 7 – 8	живородящие 15-100 мальков
Вуалехвост	Япония, Корея, Китай	до 20	12 – 23 / 6,5 – 7,5	март – апрель 2-10 тысяч
Телескоп	Китай, Япония	до 15	18 – 22 / 6,5 – 8	март – апрель 2-10 тысяч
Жемчужинка	Китай, Япония	до 15	18 – 22 / 6,5 – 8	март – апрель до 10 тысяч
Скалярия обыкновенная	Южная Америка	до 15	24 – 28 / 6,5 – 7,5	несколько часов 300-700
Сомик обыкновенный	Юго-Восточная Азия	до 30	22 – 30 / 5,5 – 8	до 5 дней 30-100
Сиамский петушок	Юго-Восточная Азия	до 9	24 – 26 / 6,0 – 7,5	за один нерест до 200
Тернеция	Южная Америка	до 5	22 – 26 / 6,0 – 7,5	за нерест до 1000
Макропод	Юго-Восточная Азия	до 10	15 – 26 / 6,0 – 8	за один нерест до 500
Гурами	Юго-Восточная Азия	до 10	25 – 27 / 6,0 – 7	до 60 дней до 200
Кардинал	Китай	до 4	15 – 22 / 6,5 – 7,8	несколько дней до 300

белки, микроэлементы и витамины. Корма для аквариумных рыб бывают сухими, морожеными, животного и растительного происхождения, их необходимо чередовать. Наиболее полезен для рыб живой корм: личинки различных видов комаров, дафнии, циклопы, трубочники, личинки мух и взрослые насекомые. Качество таких кормов надо тщательно контролировать, потому что они могут содержать паразитов, вызывающих инвазионные болезни у рыб. Особенно опасны моллюски, которые являются промежуточными хозяевами многих паразитов рыб и человека. Для кормления рыбок применяют и сухой корм, состоящий из высушенных организмов. Можно давать различные крупы, мясо, творог, яичный желток и т. д.

Взрослую рыбу можно кормить только сухим кормом, но потомство получится слабенькое, а окраска очень бледная. При кормлении сухими кормами большинство икромечущих рыб не размножаются. Кормление мальков – процесс более сложный, так как первую очередь нужна более мелкая и разнообразная еда. Личинкам и малькам требуются водоросли, инфузории, коловратки; молодь ветвистоусых и личинки веслоногих рачков. Все ракообразные прекрасно переносят колебания температуры, их можно отлавливать круглый год. Конечно, живой корм гораздо качественнее заменителей, которые бывают по происхождению сухими и комбинированными. Сухие корма чаще всего – это высушенные ракообразные (дафнии, циклопы и др.). Комбинирован-

ные же корма – это может быть смесь перемолотого на мясорубке мяса, творога, водорослей, листьев крапивы примерно в равных долях. Полученные таким образом гранулы подсушивают и хранят в герметически закрытой посуде в прохладном месте.

Кормление рыб осуществляют два раза в день, утренняя порция кормов, как правило, больше чем вечерняя. Лучше делать это в одно и то же время – у питомцев вырабатывается условный рефлекс, благодаря которому они будут своевременно подплывать к «столовой». Продолжительность завтрака и ужина в пределах 15-20 мин. Многие виды рыб нуждаются в подкормке. В этом качестве дают растения (салат, шпинат, одуванчик и др.) и животные подкормки (икра замороженных рыб, мясо и др.). Остатки несъеденных кормов нужно обязательно удалять, так как они разлагаются и портят воду.

Выводы

Нарушения правил содержания и кормления являются основной причиной гибели и заболеваний у аквариумных рыб. Так, при избытке питания наступает ожирение, рыбы становятся малоподвижными, жир откладывается во внутренних органах, нарушая их

нормальные функции. Развивается бесплодие, нарушается обмен веществ, что может привести к потере потомства. Возможным следствием употребления недоброкачественных кормов является воспаление пищеварительного канала с выделением слизистых экскрементов и вздутием живота у рыб. Важным фактором при содержании рыб в домашних аквариумах является количество растворённого кислорода и активная реакция воды. Перепады pH особенно характерны в аквариумах, чрезмерно насыщенных растениями, перенаселённых рыбками, где закономерно быстро скапливаются гниющие вещества. А наличие большого количества загнивших растений и остатков кормов, поглощающих много кислорода, приводит к кислородному голоданию рыб. Для большинства аквариумных рыб вода в аквариуме должна быть нейтральной, слабощелочной или слабощелочной. Правильное кормление, регулярная очистка аквариума, своевременная замена воды, недопущение перенаселения аквариума, поддержание необходимого температурного режима и другие показатели, имеют важное значение, позволяющие создать комфортные условия содержания аквариумных рыб в домашних условиях.

Библиографический список

1. Вершинина, Т. А., Плоский, В. Д. Питание и корм аквариумных рыб. Виды кормов. Кормление мальков. Кормление взрослых рыб. М., Аквариум-Принт. – 2012, С.14-61.
2. Гуржий, А. В. Лабиринтовые рыбки Петушки, гурами и др. М., Аквариум-Принт, 2011 г. С.11-21.
3. Полонский, А. Н. Рыбы аквариумов и декоративных водоемов. М., Астрель, – 2006, С. 29-67.
4. Хлусов, П. М. Аквариумы и аквариумные рыбки. Опыт успешного содержания и разведения в домашних условиях. М., Аквариум-Принт, 2006, С.11-25
5. Ярошевич А.В. Аквариумные рыбки. М., Эксмо, 2014, С.47-72.

References

1. Vershinina, T. A., Plonskiy, V. D. Pitaniye i korm akvariumnykh ryb. Vidy kormov. Kormleniye mal'kov. Kormleniye vzroslykh ryb. M., Akvarium-Print. – 2012, S.14-61.
2. Gurzhiy, A. V. Labirintovyye rybki Petushki, gurami i dr. M., Akvarium-Print, 2011 g. S.11-21.
3. Polonskiy, A. N. Ryby akvariumov i dekorativnykh vodoyemov. M., Astrel', – 2006, S. 29-67.
4. Khlusov, P. M. Akvariumy i akvariumnyye rybki. Opyt uspehnogo sodержaniya i razvedeniya v domashnikh usloviyakh. M., Akvarium-Print, 2006, S.11-25
5. Yaroshevich A.V. Akvariumnyye rybki. M., Eksmo, 2014, S.47-72.

Статья поступила в редакцию 24.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 24.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Белопольский Александр Егорович – доктор ветеринарных наук, доцент
Нечаев Андрей Юрьевич – доктор ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Alexander Eg. Belopolsky – doctor of veterinary sciences, associate professor,
Andrey Yu. Nechaev – doctor of veterinary sciences, associate professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 46-53.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 46-53.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 614.484:614.449:619

Определение антибактериальных и фунгицидных свойств современного композиционного дезинфицирующего препарата «Дезон Вет»

Диляра Павловна Боталова, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, г. Санкт-Петербург, dilyara.botalova@mail.ru

Аннотация. Композиционное дезинфицирующее средство «Дезон Вет» in vitro в концентрациях 0,2%, 0,4% и 0,8% и экспозициях 60 мин, 30 мин и 15 мин обладает антибактериальной активностью в отношении эталонных тест-микробов: *S. aureus* ATCC 25923 B-5931, *E. coli* (ATCC 25922 B6645), *S. enteritidis* (№ 5765 100121), *Ps. aeruginosa* (ATCC 27853 Париж 3416) и *B. cereus* (ATCC11778 B 8076). Изучение фунгицидной активности «Дезон Вет» в отношении *Asp. niger*, *Trich. gypseum* и *C. albicans* продолжается.

Ключевые слова: композиционное дезинфицирующее средство «Дезон Вет», экспозиция, концентрация, эталонные тест-культуры, антимикробные свойства.

Автор выражает благодарность сотрудникам бактериологического отдела лицензированного ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория», при содействии которых проведены научные исследования.

Финансовая поддержка:

Публикация подготовлена в рамках реализации заказа Министерства сельского хозяйства России за счёт средств федерального бюджета в 2021 году.

Для цитирования: Боталова Д. П., Определение антибактериальных и фунгицидных свойств современного композиционного дезинфицирующего препарата «Дезон Вет» // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 46-53.

VETERINARY

Original article

Determination of antibacterial properties of a modern composite disinfectant “Dezon Vet”

Dilyara P. Botalova, “St. Petersburg State University of Veterinary Medicine”, Russia, St. Petersburg, dilyara.botalova@mail.ru

© Боталова Д. П., 2021

Abstract. The composite disinfectant “Dezon Vet” in vitro at concentrations of 0.2%, 0.4% and 0.8% and exposures of 60 minutes, 30 minutes and 15 minutes has antibacterial activity against reference test microorganisms: *S. aureus* ATCC 25923 B-5931, *E. coli* (ATCC 25922 B6645), *S. enteritidis* (№ 5765 100121), *Ps. aeruginosa* (ATCC 27853 Paris 3416) и *B. cereus* (ATCC11778 B 8076). Study of the fungicidal activity of “Dezon Vet” against *Asp. niger*, *Trich. gypseum* and *C. albicans* continues.

Keywords: composite disinfectant “Dezon Vet”, exposure, concentration, reference test cultures, antimicrobial properties.

The author expresses his gratitude to the staff of the bacteriological department of the licensed Federal State Budgetary Institution “Leningrad Interregional Veterinary Laboratory”, with whose assistance scientific research was carried out.

Financial support: The publication was prepared as part of the implementation of the order of the Ministry of Agriculture of Russia at the expense of the federal budget in 2021.

For citation: Botalova D. P., Determination of antibacterial properties of a modern composite disinfectant “Dezon Vet”. Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 46-53.

Введение

В современных условиях промышленного животноводства имеет место тенденция к содержанию поголовья животных на ограниченных площадках в закрытых помещениях, что обуславливает увеличение уровня инфицированности животных различными болезнями, вызываемыми патогенной и условно-патогенной микрофлорой, который в свою очередь приводит к значительными экономическим потерям ввиду снижения сохранности, прироста живой массы, ухудшения качества животноводческой продукции.

Противоэпизоотические мероприятия являются совокупностью общих организационно-хозяйственных и специфических профилактических мероприятий, направленных на профилактику и ликвидацию инфекционных болезней животных, охрану людей от заражения возбудителями зоонозных болезней. Основным методом неспецифической профилактики инфекционных болезней животных является дезинфекция. Современный российский и зарубежный рынок предлагает широкий спектр как классических дезинфектантов, так и современных композиционных дезинфицирующих средств различной ценовой категории для проведения дезинфекционных мероприятий в животноводческих, звероводческих, птицеводческих и рыбоводческих

хозяйствах. Перечень дезинфицирующих средств расширяется постоянно, однако стоит отметить, что список включённых в них активных действующих веществ ограничен.

К современным дезпрепаратам предъявляют жёсткие требования: дезинфектанты должны быть универсальны в своём применении (обладать хорошими антимикробными свойствами, иметь одновременно хорошую моющую способность и минимальное повреждающее действие на технологическое оборудование), одновременно с этим рабочие растворы дезинфектантов должны быть максимально простыми в приготовлении, а сами препараты – экономически доступны. Классические дезинфектанты, действующие вещества которых представлены стабильными химическими соединениями – гидроксид натрия (едкий натр), формалин, хлорная известь, фенолы, крезолы, кислоты, йодофоры – несмотря на их широкое использование практически на всех объектах государственного ветеринарного надзора, заметно уступают современным композиционным дезсредствам и требованиям, предъявляемым к препаратам [2]. Так, срок службы технологического оборудования при его обработке стандартными дезинфектантами, содержащими щелочи, хлор и др., составляет не более 7 лет [8, 11].

Ниже представлены недостатки классических дезинфектантов. Так, бактерицидное действие едкого натра обусловлено его щелочными свойствами. Холодные растворы гидроксида натрия слабо эффективны, а горячие растворы (70°C) проявляют антибактериальные свойства при большинстве бактериальных и вирусных инфекциях, однако применение горячих растворов каустика для дезинфекции животноводческих помещений влечёт накопление большого количества аммиака, что крайне небезопасно для здоровья животных и обслуживающего персонала.

Производные гуанидина, несмотря на свою малотоксичность, что является безусловным их преимуществом, не проявляют свою активность ни в отношении вирусов, ни грибов, ни бактерий. Поэтому такие средства абсолютно не подходят для проведения дезинфекционных мероприятий.

Хлор- и формалинсодержащие препараты, независимо от их экономической и потребительской доступности, обладают токсигенными, тератогенными и мутагенными свойствами [8, 12].

Фенолсодержащие дезинфектанты, проявляя свою активность в отношении грибов, вирусов и бактерий, не воздействуют на споры, что также не может гарантировать качественное проведение дезинфекции [9].

Альдегиды, в свою очередь, несмотря на широкий спектр вирулицидного, бактерицидного и спороцидного действия, являются контактными ядами, фиксаторами органических соединений и обладают повышенными сорбционными свойствами [4]. Как следствие, применение альдегидов при проведении дезинфекционных мероприятий в животноводческих помещениях и на других объектах государственного ветеринарного надзора не рекомендовано или предусмотрено с тщательным мытьём объектов водой после проведения дезинфекции.

Механизм действия дезинфицирующих веществ зависит от того, к какому классу химических дезинфектантов относится дезинфектант [12]. Стоит отме-

тить, что грамположительные бактерии, в отличие от грамотрицательных, имеют гомогенную, более плотную клеточную стенку, поэтому грамположительные бактерии будут более устойчивы к дезинфектантам. Например, поверхностно-активные вещества (ПАВ), снижая поверхностное натяжение на границе раздела фаз, приводят к нарушению функции клеточной стенки и цитоплазматической мембраны, что влияет на проницаемость оболочки микробной клетки. Дезпрепарат, проникнув внутрь клетки, подавляет ферменты бактерий, что в итоге приводит к гибели клетки [8]. Фенолсодержащие препараты, вызывая коагуляцию белков в микробной клетке, являются эффективными бактерицидными препаратами, однако в отношении спор и вирусов такие препараты не активны [11]. Ионы щелочей, взаимодействуя с клеточной мембраной, вызывают омыление жиров, что также приводит к разрушению клетки. Соли тяжёлых металлов вызывают коагуляцию белков и влияют на ферментные системы клетки. Ионы водорода кислот, проникая в клетку по типу диффузии и связываясь с клеточной стенкой, активируют аутолиз клетки [8].

Отечественной компанией ООО «Дезон», занимающейся производством и продажей профессиональных моющих и дезинфицирующих средств, была разработана новая линейка дезинфицирующих средств с моющим эффектом для ветеринарного применения («Дезон Ветклин», «Дезон Триавет», «Дезон Вет»).

Цель работы – изучение в лабораторных условиях антибактериальной и фунгицидной активности современного композиционного дезинфицирующего препарата «Дезон Вет» в отношении условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.

Материал и методика исследований

Объект исследования – современное дезинфицирующее композиционное средство «Дезон Вет» производства ООО

«Дезон» (Россия, Москва), предназначенное для проведения дезинфекционных мероприятий на объектах государственного ветеринарного надзора и профилактики инфекционных болезней сельскохозяйственных животных, включая птиц. Препарат входит в линейку дезинфицирующих средств торговой марки «Дезон».

В качестве действующих веществ дезинфектант «Дезон Вет» содержит тетраметиленди-этилентетрамин (ТМДТ) в количестве 15%, смесь ЧАС (четвертичные аммониевые соединения) – алкилдиметилбензиламмоний хлорид и дидецилдиметиламмоний хлорид 5% (суммарно) и функциональные добавки. pH 1%-го водного раствора средства – 8,0 – 11,0.

Для определения антибактериальных и фунгицидных свойств суспензионным методом *in vitro* на базе аккредитованной ветеринарной лаборатории «Ленинградская Межобластная ветеринарная лаборатория – МВЛ» и ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» были проведены исследования образцов дезинфектанта «Дезон Вет» в следующих концентрациях и экспозиции: в концентрации 0,2% – в течение 60 мин, 0,4% – 30 мин, 0,8% – 15 мин в отношении тест-культур *Staphylococcus aureus* (штамм ATCC 25923 В-5931), *Escherichia coli* (штамм ATCC 25922 В6645), *Salmonella enteritidis* (штамм №5765 100121), *Pseudomonas aeruginosa* (штамм ATCC 27853 Париж 3416), *Bacillus cereus* (штамм ATCC11778 В 8076), дрожжей (тест-культура *Candida albicans*), плесневых грибов (тест-культура *Aspergillus niger*) и дерматомицетов (тест-культура *Trichophyton gypsum*).

Исследование антибактериальных и фунгицидных свойств образцов дезинфицирующего средства «Дезон Вет» в указанных концентрациях и экспозиции проводили согласно руководству Р 4.2.2643 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», утв. Гл. гос. сан.

врачом РФ 1 июня 2010 г., п. 5 [7] и ГОСТ Р 58151.4-2018 (2018) «Средства дезинфицирующие. Методы определения показателей эффективности» [3].

Для приготовления рабочего раствора препарата «Дезон Вет» в необходимых концентрациях (0,2%, 0,4% и 0,8%) концентрированную жидкую смесь компонентов дезсредства разводили необходимым количеством стерильной питьевой воды. Приготовленные рабочие растворы дезинфектанта по 4,5 мл каждого разливали в стерильные пробирки с последующим добавлением в каждую из них по 0,5 мл взвеси тест-микроорганизмов, содержащей $1 \cdot 10^9$ кл/мл. После проделанной манипуляции пробирки с находящимся в них рабочим раствором дезинфектанта и взвесью тест-микроорганизмов тщательно перемешивали. В пробирки, в которых по 4,5 мл был подготовлен универсальный нейтрализатор (содержащего Твин-80 – 3%, сапонин – 0,3-3%, гистидин – 0,1%, цистеин – 0,1%), способствующий прекращению действия исследуемого препарата, через 5 мин после отстаивания пробирок с содержимым «тест-микроорганизм+дезинфектант» добавляли по 0,5 мл микробной взвеси. Затем по 0,5 мл содержимого из пробирок, содержащих смесь «тест-микроорганизм+дезинфектант+универсальный нейтрализатор», вносили в пробирку с 4,5 мл стерильной питьевой воды. После проделанной процедуры из последних пробирок по 0,1 мл содержимого переносили в пробирки с заранее приготовленной жидкой питательной средой (мясо-пептонный бульон) объёмом по 5 мл, а на поверхность твёрдых питательных сред взвесь тест-микроорганизм + действующее вещество + нейтрализатор + стерильная вода наносили путём тщательного втирания с помощью микробиологического шпателя Дригальского.

Посев тест-микроорганизмов в питательную среду и добавление взвеси в пробирки со стерильной питьевой водой без добавления дезинфицирующего средства «Дезон Вет» являлось контролем.

Таблица 1 – Результаты лабораторных исследований современного композиционного дезинфицирующего препарата с моющим эффектом «Дезон Вет»

Эталонная тест-культура	Название препарата	«Дезон Вет»		
		0,2% 60 мин	0,4% 30 мин	0,8% 15 мин
	<i>Staphylococcus aureus</i> (штамм ATCC 25923 В-5931)	+	+	+
	<i>Escherichia coli</i> (штамм ATCC 25922 В6645)	+	+	+
	<i>Salmonella enteritidis</i> (штамм №5765 100121)	+	+	+
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (штамм ATCC 27853 Париж 3416)	+	+	+
	<i>Bacillus cereus</i> (АТТСС11778 В 8076)	+	+	+
	<i>Candida albicans</i>	+	+	-
	<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-
	<i>Trichophyton gypseum</i>	-	-	-

Оценку результатов опыта осуществляли по наличию или отсутствию роста тест-культур во всех питательных средах. Та концентрация дезинфицирующего препарата, при которой в трёхкратных повторностях он дал отсутствие роста микроорганизмов (отрицательный результат) при типичном росте тест-культуры в контроле, считалась эффективной.

Для выделения стафилококков была использована селективная агаровая основа по Бард-Паркеру; для выделения энтеробактерий и синегнойной палочки – агар Эндо-ГРМ; для выделения сальмонелл – селективная среда XLD (ксилозолизинный агар с дезоксихолом) и ВСА (висмут-сульфит агар). Дрожжи *Candida albicans* выделяли на хромогенном агаре, плесневые грибы *Aspergillus niger* – на среде Чапека. Среда Сабуро была использована для выделения дерматомицетов *Trichophyton gypseum*, для *Bacillus cereus* – *Bacillus cereus* – селективный агар.

Результаты эксперимента и их об-суждение

Исследование антибактериальных свойств современного композиционного дезинфицирующего препарата «Дезон Вет» проводили суспензионным методом согласно п. 5 Руководства Р 4.2.2643 и

ГОСТ Р 58151.4-2018 (2018) в следующих концентрациях и экспозиции: в концентрации 0,2% в течение 60 мин, 0,4% – 30 мин, 0,8% – 15 мин. В контрольных опытах раствор дезинфектанта был заменён на стерильную питьевую воду.

Посевы эталонных штаммов микроорганизмов из коллекции МВЛ инкубировали в термостате при постоянной температуре 37°C; учёт результатов опыта осуществляли спустя 24 и 48 часов. Для подтверждения антибактериального и фунгицидного действия исследуемого дезинфицирующего препарата «Дезон Вет» ежедневно производили пересев материала в количестве по 0,5 мл в 4,5 мл новой питательной среды из пробирок, в которых рост тест-культуры не наблюдался.

Полученные результаты в ходе исследования антибактериальных и фунгицидных свойств дезинфектанта «Дезон Вет» отображены в таблице 1.

В исследуемых концентрациях (0,2%, 0,4% и 0,8%) и экспозиции (60 мин, 30 мин и 15 мин соответственно) дезинфицирующее средство «Дезон Вет» эффективно в отношении тест-культур *Staphylococcus aureus* (штамм ATCC 25923 В-5931), *Escherichia coli* (штамм ATCC 25922 В6645), *Salmonella enteritidis* (штамм №5765 100121), *Pseudomonas aeruginosa*

(штамм ATCC 27853 Париж 3416), *Bacillus cereus* (штамм АТТСС11778 В 8076). В концентрации 0,2% и 0,4% и экспозиции 60 и 30 мин соответственно препарат вызвал 100% гибель дрожжей (тест-культура *Candida albicans*), а в концентрации 0,8% и экспозиции 15 мин препарат не проявил антибактериальных свойств в отношении вышеуказанной тест-культуры. В концентрациях 0,2%, 0,4% и 0,8% и экспозиции 60 мин, 30 мин и 15 мин соответственно дезинфицирующее средство «Дезон Вет» не проявило дезинфицирующих свойств в отношении плесневых грибов (тест-культура *Aspergillus niger*) и дерматомицетов (тест-культура *Trichophyton gypseum*). Результаты настоящих и последующих лабораторных исследований войдут в Инструкцию по применению средства «Дезон Вет» для дезинфекции объектов государственного ветеринарного надзора, разработку режимов и технологии применения данного дезпрепарата на производстве.

Полученные нами результаты испытания современного композиционного дезинфицирующего средства «Дезон Вет» совпадают с выводами В.И. Дорожкина [5] в том, что испытанный автором препарат «Абалдез», содержащий в качестве действующего вещества алкилдиметилбензиламмоний хлорид (представителя ЧАС – четвертичных аммониевых соединений) также проявляет антибактериальную активность в отношении тест-культур *Bacillus cereus* и *Escherichia coli*.

Также итоги наших исследований согласуются с данными отечественных авторов [1, 6, 10] в том, что дезинфицирующие средства, в составе которых действу-

ющие вещества образуют композиции, обладают повышенной антимикробной активностью [8] за счёт синергизма компонентов действующих веществ.

Выводы

1. Современное композиционное дезинфицирующее средство «Дезон Вет», согласно результатам, полученным в ходе лабораторных экспериментов в исследуемых концентрациях (0,2%, 0,4% и 0,8%) и экспозиции (60 мин, 30 мин и 15 мин соответственно) обладает антибактериальной активностью в отношении эталонных тест-микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* (штамм ATCC 25923 В-5931), *Escherichia coli* (штамм ATCC 25922 В6645), *Salmonella enteritidis* (штамм №5765 100121), *Pseudomonas aeruginosa* (штамм ATCC 27853 Париж 3416) и *Bacillus cereus* (штамм АТТСС11778 В 8076); в концентрации 0,2% и 0,4% и экспозиции 60 и 30 мин соответственно препарат эффективен в отношении дрожжей (тест-культура *Candida albicans*). В концентрациях 0,2%, 0,4% и 0,8% и экспозиции 60 мин, 30 мин и 15 мин соответственно препарат оказался неэффективным в отношении плесневых грибов (тест-культура *Aspergillus niger*) и дерматомицетов (тест-культура *Trichophyton gypseum*); в концентрации 0,8% и экспозиции 15 мин препарат не проявил антибактериальных свойств в отношении дрожжей (тест-культура *Candida albicans*).

2. Изучение фунгицидной активности препарата «Дезон Вет» в отношении плесневых грибов *Aspergillus niger*, дерматомицетов *Trichophyton gypseum* и дрожжей *Candida albicans* продолжается.

Библиографический список

1. Боченин, Ю. И., Грузнов, Д. В. Применение аэрозолей препарата «Дезконтен» для дезинфекции животноводческих помещений // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. М., 2010, № 2(4), С.43-49.
2. Бутко, М. П. Альтернатива традиционным дезинфицирующим средствам / М. П. Бутко, В. С. Тутанов, В. С. Фролов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 1(7). – С.34-36.

3. ГОСТ Р 58151.4-2018 (2018) «Средства дезинфицирующие. Методы определения показателей эффективности».
4. Давыдова, А. Д. Дезинфекция и современные дезинфицирующие средства в ветеринарии / А. Д. Давыдова, А. Д. Алексеев // Молодежь и наука: Уральский ГАУ, Екатеринбург. – 2017. – № 3. – С. 3
5. Дорожкин, В. И. Препараты для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / В. И. Дорожкин, А. А. Прокопенко, В. Ю. Морозов, М. И. Дронфорт и др. // Эффективное животноводство. – 2018. – № 3 (142). – С. 34-36.
6. Иммиев, Я. И. Новое в борьбе с вредными аэрозолями и респираторными заболеваниями птиц // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Махачкала, 2003, С. 168-169.
7. Руководство Р 4.2.2643 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», утв. Гл. гос. сан. врачом РФ 1 июня 2010 г., п.5.
8. Сайпуллаев, М. С. Научное обоснование и разработка новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики: дисс. ... докт вет. наук – Москва, 2014. – 282 с.
9. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.5.1378-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной деятельности», утв. Гл. гос. сан. врачом РФ 7 июня 2003. – М., 2003. – С. 56.
10. Удавлиев, Д. И., Попов, Н. И., Фомина, В. С. Дезинфекция объектов животноводства препаратом йодез-супер. // Тезисы докладов, Махачкала, 2012, С. 305-310.
11. Цыганова, С. В. Дезинфекция, дезинсекция и дератизация на птицефабриках промышленного типа / С. В. Цыганова. // М., 2012. – 274 с.
12. Baumann H. About the toxicity of formaldehyde / H. Baumann // Kunststoff – 1981.-В.71. – №.11. – P. 835-839.

References

1. Bochenin, YU. I., Gruznov, D. V. Primeneniye aerezoley preparata «Dezkonten» dlya dezinfeksii zhivotnovodcheskikh pomeshcheniy // Problemy veterinarnoy sanitarii, gigiyeny i ekologii. M., 2010, № 2(4), S.43-49.
2. Butko, M. P. Al'ternativa traditsionnym dezinfitsiruyushchim sredstvam / M. P. Butko, V. S. Titanov, V. S. Frolov // Problemy veterinarnoy sanitarii, gigiyeny i ekologii. – 2012. – № 1(7). – S.34-36.
3. GOST R 58151.4-2018 (2018) «Sredstva dezinfitsiruyushchiye. Metody opredeleniya pokazateley effektivnosti».
4. Davydova, A. D. Dezinfektsiya i sovremennyye dezinfitsiruyushchiye sredstva v veterinarии / A. D. Davydova, A. D. Alekseyev // Molodezh' i nauka: Ural'skiy GAU, Yekaterinburg. – 2017. – № 3. – S.3
5. Dorozhkin, V. I. Preparaty dlya dezinfeksii ob'yektov veterinarnogo nadzora / V. I. Dorozhkin, A. A. Prokopenko, V. YU. Morozov, M. I. Dronfort i dr. // Effektivnoye zhivotnovodstvo. – 2018. – № 3 (142). – S. 34-36.
6. Immiyev, YA. I. Novoye v bor'be s vrednymi aerezolyami i respiratornymi zabolevaniyami ptits // Problemy veterinarnoy meditsiny v usloviyakh reformirovaniya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. Makhachkala, 2003, S.168-169.
7. Rukovodstvo R 4.2.2643 «Metody laboratornykh issledovaniy i ispytaniy dezinfektsionnykh sredstv dlya otsenki ikh effektivnosti i bezopasnosti», utv. Gl. gos. san. vrachom RF 1 iyunya 2010 g., p.5. 8
8. Saypullayev, M. S. Nauchnoye obosnovaniye i razrabotka novykh dezinfitsiruyushchikh sredstv dlya veterinarnoy praktiki: diss. ...dokt vet. nauk – Moskva, 2014. – 282 s.
9. Sanitarno-epidemiologicheskiye pravila SP 3.5.1378-03 «Sanitarnoepidemiologicheskiye trebovaniya k organizatsii i osushchestvleniyu dezinfektsionnoy deyatel'nosti», utv. Gl. gos. san. vrachom RF 7 iyunya 2003. – М., 2003. – С. 56.

10. Udavliyev, D. I., Popov, N. I., Fomina, B. C. Dezinfektsiya ob'yektov zhivotnovodstva preparatom yodez-super. // Tezisy dokladov, Makhachkala, 2012, S. 305-310.
11. Tsyganova, S. V. Dezinfektsiya, dezinseksiya i deratizatsiya na ptitsefabrikakh promyshlennogo tipa / S. V. Tsyganova. // М., 2012. – 274 с.
12. Baumann H. About the toxicity of formaldehyde / H. Baumann // Kunststoff – 1981.-В.71.– №.11. – P. 835-839.

Статья поступила в редакцию 13.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 13.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторе:

Диляра Павловна Боталова – аспирант

Information about the author:

Dilyara P. Botalova – post-graduate student

Масса и выход пера и ног цыплят-бройлеров при введении в рацион вымороженного сапропеля

Оксана Сергеевна Дмитриева¹, Софья Юрьевна Николаева²

^{1,2} «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия,
г. Великие Луки

¹ oksana.sergeevna85@mail.ru

² dina350@mail.ru

Аннотация. Перо-пуховое сырье, полученное при убойе цыплят-бройлеров, значительной ценности не представляет по ряду причин. Это объясняется, в первую очередь, появлением в последние десятилетия синтетических аналогов, в значительной степени заменивших натуральное сырье при производстве перо-пуховых изделий.

В контрольной группе цыплят-бройлеров без учёта пола масса пера составила 103,00 г, что на 11,36-18,65 г, или на 11,03-18,11% меньше, чем в опытных группах птицы. У петушков наименьший показатель также получен в контрольной группе – 111,86 г, что на 16,52 г, или на 14,77% меньше, чем у птицы опытной группы 1; на 4,93 г, или на 4,41% меньше, чем у птицы опытной группы 2. Наибольшее количество перо-пуховой продукции получено от петушков опытной группы 1 – 128,38 г. Однако у курочек максимальный показатель отмечен вновь в опытной группе 2 – 129,22 г, они превосходили контрольную группу на 36,55 г, или на 39,44%; опытную группу 1 – на 39,78 г, или на 44,48%.

При потрошении тушек птицы побочной продукцией являются также нижние части ног – плюсны с пальцами, которые вследствие анатомических особенностей птицы и оставлении окорочка в составе потрошёной тушки, с потребительской точки зрения, по сути, рассматриваются как ноги. Достоверные различия между группами отсутствовали, однако имели место при аналогичной тенденции у петушков. Масса ног у петушков опытной группы 1 составила – 109,08 г, что на 7,90 г, или на 7,81% достоверно больше, чем в контрольной группе ($p < 0,05$); на 11,23 г, или 11,48% достоверно больше, чем в опытной группе 2 ($p < 0,05$).

Таким образом, по массе и выходу перо-пуховой продукции цыплята-бройлеры контрольной и опытных групп оказались также сходными, несмотря на некоторую тенденцию превосходства птицы опытных групп, особенно опытной группы 2, над контрольной группой.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, сапропель, перо, ноги, кормление.

Для цитирования: Дмитриева О. С., Николаева С. Ю., Масса и выход пера и ног цыплят-бройлеров при введении в рацион вымороженного сапропеля // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 54-60.

Weight and yield of feathers and legs of broiler chickens when introducing frozen sapropel into the diet

Oksana S. Dmitrieva¹, Sofya Yu. Nikolaeva²,

^{1,2} Velikie Luki State Agricultural Academy, Russia, Velikiye Luki

¹ oksana.sergeevna85@mail.ru

² dina350@mail.ru

Abstract. Feather and down raw materials obtained during the slaughter of broiler chickens are not of significant value for a number of reasons. This is due, first of all, to the appearance in recent decades of synthetic analogs, which have largely replaced natural raw materials in the production of feather and down products.

In the control group of broilers without regard to sex, the feather weight was 103.00 g, which is 11.36-18.65 g, or 11.03-18.11% less than in the experimental groups of poultry. In cockerels, the lowest indicator was also obtained in the control group – 111.86 g, which is 16.52 g, or 14.77% less than in the bird of experimental group 1; by 4.93 g, or 4.41% less than that of the birds of the experimental group 2. The largest amount of feather and down products was obtained from the males of the experimental group 1 – 128.38 g. – 129.22 g, they exceeded the control group by 36.55 g, or 39.44%; experimental group 1 – by 39.78 g, or 44.48%.

When gutting poultry carcasses, the by-products are also the lower parts of the legs – the metatarsus with the toes, which, due to the anatomical features of the poultry and leaving the legs in the gutted carcass, from the consumer point of view, are, in fact, considered legs. There were no significant differences between the groups, but there were similar trends in males. The weight of the legs in the males of the experimental group 1 was 109.08 g, which is 7.90 g, or 7.81% significantly more than in the control group ($p < 0.05$); 11.23 g, or 11.48% significantly more than in experimental group 2 ($p < 0.05$).

Thus, in terms of weight and yield of feather and down production, chickens from the control and experimental groups were also similar, despite some tendency for the superiority of the birds of the experimental groups, especially the experimental group 2, over the control group.

Keywords: broiler chickens, sapropel, feathers, legs, feeding.

For citation: Dmitrieva O. S., Nikolaeva S. Yu., Weight and yield of feathers, legs of broiler chickens when introducing frozen sapropel into the diet // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 54-60.

Введение

Сапропель в настоящее время рассматривается в качестве достойного внимания варианта для применения его в рационах сельскохозяйственной птицы. Мясное птицеводство превосходит по ряду экономических показателей другие животноводческие отрасли. На производ-

ство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 1,5 и 2,5 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины [3, 5].

В 1 кг высушенного сапропеля содержится от 45 до 200 г органического вещества, от 10 до 60 г белка, от 10 до 20 г кальция, от 2 до 3 г фосфора, от 5 до 12 мг

кобальта, от 10 до 80 мг марганца, от 50 до 60 мг цинка, до 6 мг йода. Состав и биологическая ценность сапропеля позволяют назвать его минерально-витаминовой подкормкой для сельскохозяйственных животных [1, 2].

Однако в применении сапропеля в рационах сельскохозяйственной птицы имеются противоречия, которые, возможно, объясняются тем, что по химическому составу в зависимости от места его накопления, глубины залегания, происхождения, места образования, имеются различия.

Актуальность проблемы

Птицеводство в нашей стране развивается очень быстрыми темпами и является одним из основных недорогих источников белковых продуктов питания населения. Птица играет важную роль в решении мясной проблемы. Мясо птицы в убойной массе занимает лидирующие позиции – 48% от производства в мире, 31,7 кг в расчёте на человека [4, 6].

Цель исследований

Целью исследований являлось экспериментальное обоснование возможности использования сапропеля различной дозировки в кормлении цыплят-бройлеров. В задачи исследований входило:

- сравнить массу и выход пера, ног цыплят-бройлеров при дифференциации по полу и без учёта пола при замене 1,5-3,5% комбикорма вымороженным сапропелем;
- сопоставить массу и выход полу потрошёной и потрошёной тушек цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп;
- изучить массу и выход ног цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследования

Исследования проведены в условиях вивария кафедры «Зоотехния и технология переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА на цыплятах-бройлерах кросса «Hubbard».

Подопытные группы были сформированы из суточных цыплят по 25 голов в каждой группе. В опыте применялось полное выращивание цыплят-бройлеров.

Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления, поения во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям по выращиванию кросса «Hubbard».

Результаты исследования и их обсуждение

Перо-пуховое сырьё, полученное при убойе цыплят-бройлеров, значительной ценности не представляет по ряду причин. Это объясняется, в первую очередь, появлением в последние десятилетия синтетических аналогов, в значительной степени заменивших натуральное сырьё при производстве перо-пуховых изделий. Кроме того, оперение кур лишено пуха – наиболее ценной части перо-пухового сырья, в отличие от оперения водоплавающей птицы. Однако ощипывание – важный этап при убойе и обработке тушек цыплят-бройлеров, поэтому в таблице 1 показаны масса и выход пера, полученного при убойе цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп.

Отмеченная выше тенденция имеет место и по данному показателю. В контрольной группе цыплят-бройлеров без учёта пола масса пера составила 103,00 г, что на 11,36-18,65 г, или на 11,03-18,11% меньше, чем в опытных группах птицы. У петушков наименьший показатель также получен в контрольной группе – 111,86 г, что на 16,52 г, или на 14,77% меньше, чем у птицы опытной группы 1; на 4,93 г, или на 4,41% меньше, чем у птицы опытной группы 2. Наибольшее количество перо-пуховой продукции получено от петушков опытной группы 1 – 128,38 г. Однако у курочек максимальный показатель отмечен вновь в опытной группе 2 – 129,22 г, они превосходили контрольную группу на 36,55 г, или на 39,44%; опытную группу 1 – на 39,78 г, или на 44,48%. Несмотря на заметные различия, достоверная раз-

Таблица 1 – Масса и выход пера, полученного при убойе цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	Пол		Без учёта пола
		курочки	петушки	
Масса пера, г	Контрольная	92,67±6,58	111,86±10,38	103,00±6,53
	Опытная 1	89,44±11,56	128,38±11,88	114,36±9,33
	Опытная 2	129,22±22,45	116,79±10,20	121,65±10,53
Выход пера, %	Контрольная	4,22±0,25	4,94±0,40	4,61±0,25
	Опытная 1	4,17±0,38	5,12±0,39	4,78±0,29
	Опытная 2	5,31±0,88	5,24±0,44	5,27±0,42

ница между птицей разных групп также отсутствовала.

По выходу пера независимо от пола наибольшее значение выявлено у цыплят-бройлеров опытной группы 2 (рисунок 1): у курочек – 5,31%, у петушков – 5,24%, без учёта пола – 5,27%, что на 1,09-1,14%, на 0,12-0,30% и на 0,49-0,66% больше, чем в других группах соответственно. Петушки и цыплята-бройлеры без учёта пола опытной группы 1 также превосходили по величине показателя контрольную группу на 0,18% и 0,17% соответственно. В целом между птицей разных групп достоверных различий также не выявлено.

Таким образом, по массе и выходу перо-пуховой продукции цыплята-бройлера контрольной и опытных групп оказались также сходными, несмотря на некоторую тенденцию превосходства птицы опытных групп, особенно опытной группы 2, над контрольной группой.

При потрошении тушек птицы побочной продукцией являются также нижние части ног – плюсны с пальцами, которые вследствие анатомических особенностей птицы и оставлении окорочка в составе потрошёной тушки, с потребительской точки зрения, по сути, рассматриваются как ноги. Масса и выход ног цыплят-бройлеров контрольной

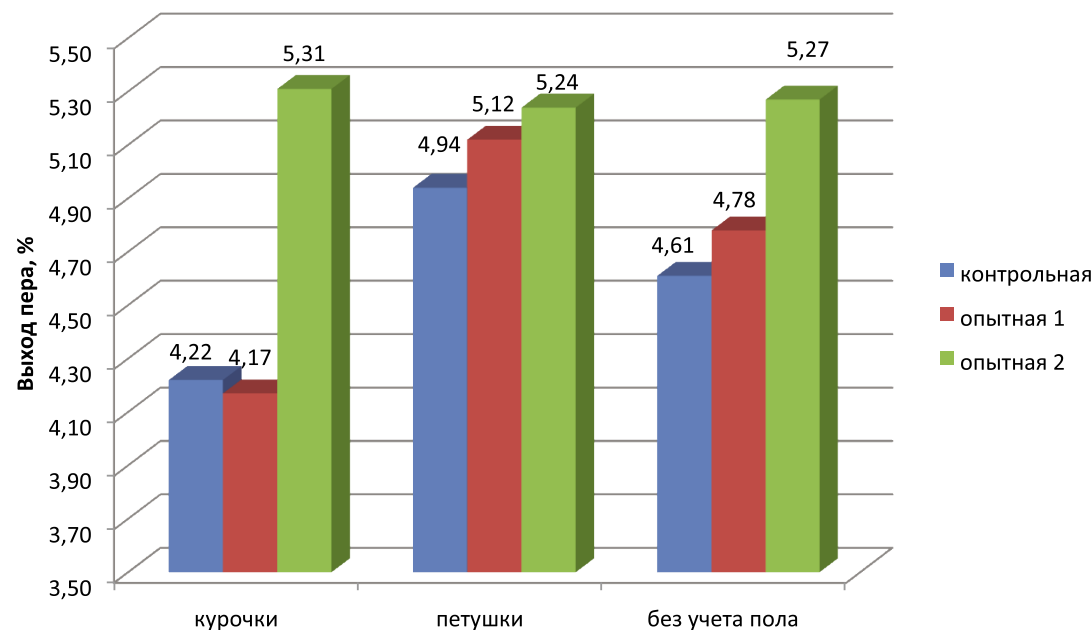


Рисунок 1 – Выход пера в контрольной и опытных группах цыплят-бройлеров, %

и опытных групп представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что без учёта пола наибольшей оказалась масса ног в опытной группе 1 – 97,85 г, что на 3,66 г, или на 3,89% больше, чем в контрольной группе; на 5,75 г, или на 6,24% больше, чем в опытной группе 2. Достоверные различия между группами отсутствовали, однако имели место при аналогичной тенденции у петушков. Масса ног у петушков опытной группы 1 составила – 109,08 г, что на 7,90 г, или на 7,81% достоверно больше, чем в контрольной группе (p<0,05); на 11,23 г, или 11,48% достоверно больше, чем в опытной группе 2 (p<0,05).

Однако у курочек наибольший показатель массы ног выявлен в контрольной группе – 86,03 г, которая превосходила опытные группы на 2,87-8,14 г, или на

3,45-10,45%. Причём с увеличением дозы опытной кормовой добавки наблюдалось снижение показателя, что в полной мере нашло отражение по выходу ног. У курочек сопоставление крайних значений показателя – контрольной группы и опытной группы 2, составившее 0,48%, оказалось достоверным (p<0,01). Различия не достигли достоверных значений у петушков и без учёта пола, однако величина показателя от контрольной группы к опытной группе 2 у петушков снижалась с 4,51% до 4,41%, без учёта пола – с 4,24% до 4,03%. Промежуточные значения выхода ног выявлены у птицы в опытной группе 1: у курочек – 3,75%, у петушков – 4,44%, без учёта пола – 4,19% (рисунок 2).

Вследствие того, что ноги являются малоценной частью тушки цыплят брой-

леров, на плюснах отсутствует мышечная ткань, их пищевая ценность невелика, уменьшение выхода ног при увеличении дозы опытной кормовой добавки является положительным моментом.

Выводы

Таким образом, по массе и выходу перо-пуховой продукции цыплята-бройлеры контрольной и опытных групп оказались также сходными, несмотря на

некоторую тенденцию превосходства птицы опытных групп, особенно опытной группы 2, над контрольной группой.

Масса ног находится во взаимосвязи с массой тушки, однако в относительных величинах наблюдается снижение выхода ног в опытных группах по сравнению с контрольной группой, причём выявлена тенденция уменьшения показателя при увеличении дозировки опытной кормовой добавки.

Таблица 2 – Масса и выход ног цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	Пол		Без учёта пола
		курочки	петушки	
Масса ног, г	Контрольная	86,03±3,95	101,18±2,44	94,19±2,67
	Опытная 1	77,89±2,68	109,08±2,69	97,85±3,62
	Опытная 2	83,16±1,50	97,85±3,50	92,10±2,66
Выход ног, %	Контрольная	3,93±0,10	4,51±0,11	4,24±0,09
	Опытная 1	3,75±0,13	4,44±0,10	4,19±0,10
	Опытная 2	3,45±0,09	4,41±0,14	4,03±0,13

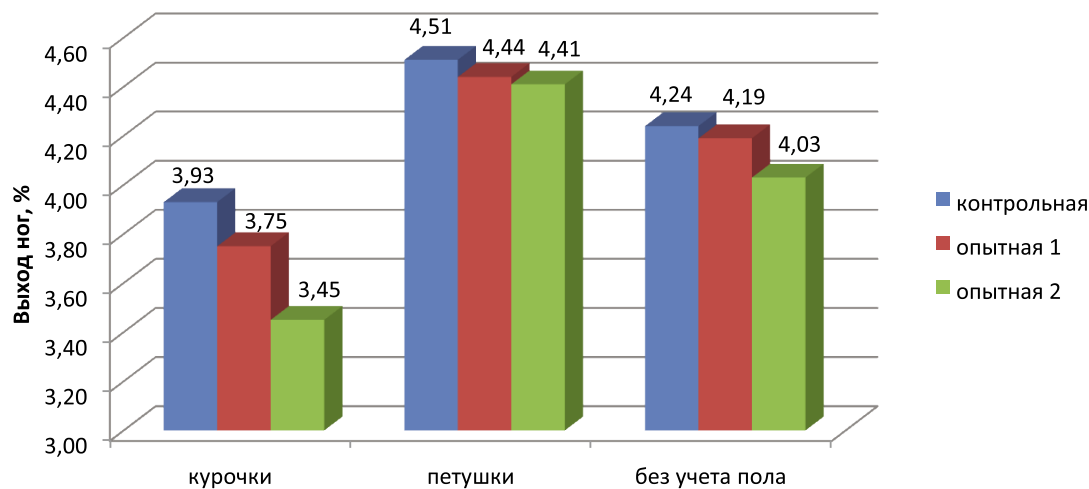


Рисунок 2 – Выход ног в контрольной и опытных группах цыплят-бройлеров, %

Библиографический список

1. Аржанкова, Ю. В. Живая масса цыплят-бройлеров при использовании в рационе разных форм сапропеля / Ю. В. Аржанкова, Е. В. Лосякова, С. А. Попова // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 1(25). – С. 8-16. 2.
2. Булатов, С. Г. Продуктивные и воспроизводительные качества гусей при использовании сапропеля: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук / С. Г. Булатов. – Уфа, 2006. – 24 с.
3. Евтушенко, Н. Н. Продуктивность утят-бройлеров кросса «Медео» в зависимости от частоты суточного скармливания гранулированного сапропеля: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук / Н. Н. Евтушенко. – Кострома, 1996. – 28 с.
4. Николаева, С. Ю. Особенности обвалки бедер и голеней при использовании в кормлении цыплят-бройлеров разных форм сапропеля / С. Ю. Николаева, Ю. В. Аржанкова // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 3(23). – С.115-122.
5. Мальцева, Н. А. Использование сапропеля при кормлении цыплят-бройлеров: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук / Н. А. Мальцева. – Омск, 2000. – 24 с.
6. Пестис, В. К. Обоснование и использование озерных сапропелей в практике кормления сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. ... дис. д-ра с.-х. наук / В. К. Пестис. – Жодино, 1997. – 35 с.

References

1. Arzhankova, Yu. V. Live weight of broiler chickens when using different forms of sapropel in the diet / Yu. V. Arzhankova, E. V. Losyakova, S. A. Popova // Dairy Bulletin. – 2017. – №. 1 (25). – S. 8-16. 2.
2. Bulatov, S. G. Productive and reproductive qualities of geese using sapropel: author. ... Dis. Cand. s.-kh. sciences / S. G. Bulatov. – Ufa, 2006. – 24 p.
3. Evtushenko, N. N. Productivity of broiler ducklings of the Medeo cross depending on the frequency of daily feeding of granulated sapropel: author. ... Dis. Cand. s.-kh. sciences / N.N. Evtushenko. – Kostroma, 1996. – 28 p.

4. Nikolaeva, S. Yu. Features of deboning of thighs and drumsticks when using different forms of sapropel in feeding broiler chickens / S. Yu. Nikolaeva, Yu. V. Arzhankova // Perm Agrarian Bulletin. – 2018. – No. 3 (23). – S. 115-122.
5. Maltseva, N. A. The use of sapropel when feeding broiler chickens: author. ... Dis. Cand. s.-kh. sciences / N. A. Maltsev. – Omsk, 2000. – 24 p.
6. Pestis, V. K. Substantiation and use of lake sapropels in the practice of feeding farm animals and poultry: author. ... Dis. Dr. S.-kh. sciences / V. K. Pestis. – Zhodino, 1997. – 35 p.

Статья поступила в редакцию 23.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 23.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Оксана Сергеевна Дмитриева – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель
Софья Юрьевна Николаева – преподаватель

Information about the authors:

Oksana S. Dmitrieva – candidate of veterinary sciences, senior lecturer
Sofya Yu. Nikolaeva – lecturer

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 61-66.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 61-66.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК: 636.085.1:636.3

Морфологические изменения в печени коз при концентратном типе кормления

**Людмила Ивановна Дроздова¹, Вячеслав Евгеньевич Шакиров²,
Наталья Ивановна Женихова³**

^{1 2 3} «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург

¹ drozdova43@mail.ru

² shvetvet@yandex.ru

³ z.natashavet@yandex.ru

Аннотация. В данной статье описаны результаты проведённого исследования по изучению морфологических изменений в печени коз при концентратном типе кормления. Целью исследования является изучение морфологических изменений, происходящих в печени коз при использовании в рационе концентрированных кормов, проведение гистологического и морфологического исследования патологического материала, а также изучение проявлений морфологических изменений печени на макроскопическом и микроскопическом уровнях. Исследование направлено на выявление изменений в печени у коз альпийской породы патологоанатомическим, макроскопическим и гистологическим методами. Исследование проводилось на базе кафедры морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета и частного козоводческого предприятия Свердловской области с 2018 по 2021 гг. Было проведено патологоанатомическое вскрытие 20 павших коз разного возраста с последующим гистологическим исследованием печени этих животных. При патологоанатомическом вскрытии коз альпийской породы в печени были обнаружены изменения, характерные для гепатоза и гепатита. Печень практически у всех исследуемых животных была неоднородна по консистенции и цвету, увеличена в объёме, наблюдались очаги неравномерного окрашивания. Очаги были от светло-серого до тёмно-коричневого цвета, с неровными контурами, размером от 0,05 до 5 см. При гистологическом исследовании паренхимы печени были выявлены участки некроза. В окружающей ткани синусоидальные капилляры были кровенаполненными. В кровеносных сосудах, расположенных в области триады, наблюдалось варикозное расширение вен, а в желчных протоках – десквамация эпителия. В окружающей соединительной ткани визуализировалась активная пролиферация её клеточных элементов и коллагеновых волокон, наиболее ярко выраженная в зоне расположения желчных протоков. В паренхиме органа были выявлены процессы зернистой, а иногда и жировой дистрофии гепатоцитов, что соответствовало гепатозу.

В заключительном разделе приводится систематизация наших исследований, описываются выводы по проблематике.

Ключевые слова: печень, жировая дистрофия, гепатоциты, соединительная ткань, гистологическое исследование, патологоанатомические изменения, кормление, комбинированные корма.

Для цитирования: Дроздова Л. И., Шакиров В. Е., Женихова Н. И. Морфологические изменения в печени коз при концентратном типе кормления // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 61-66.

VETERINARY

Original article

Morphological changes in the liver of goats during the concentrate type of feeding

Lyudmila I. Drozdova¹, Vyacheslav E. Shakirov², Natalia I. Zhenikhova³

^{1 2 3} The Ural State Agrarian University, Russia, Yekaterinburg

¹ drozdova43@mail.ru

² shvetvet@yandex.ru

³ z.natashavet@yandex.ru

Аннотация: This article describes the results of a study on the study of morphological changes in the liver of goats with a concentrate type of feeding. The aim of the study is to study the morphological changes occurring in the liver of goats when using concentrated feeds in the diet, to conduct histological and morphological studies of pathological material, as well as to study the manifestations of morphological changes in the liver at the macroscopic and microscopic levels. The study is aimed at detecting changes in the liver of Alpine goats by pathoanatomic, macroscopic and histological methods. The study was conducted on the basis of the Department of Morphology and Expertise of the Ural State Agrarian University and a private goat breeding enterprise of the Sverdlovsk region from 2018 to 2021. A pathoanatomical autopsy of 20 dead goats of different ages was performed, followed by a histological examination of the liver of these animals. During the pathoanatomic autopsy of Alpine goats, changes characteristic of hepatosis and hepatitis were found in the liver. The liver of almost all the animals studied was heterogeneous in consistency and color, increased in volume, and foci of uneven staining were observed. The foci were from light gray to dark brown in color, with uneven contours, ranging in size from 0.05 to 5 cm. Histological examination of the liver parenchyma revealed areas of necrosis. In the surrounding tissue, the sinusoidal capillaries were blood-filled. Varicose veins were observed in the blood vessels located in the triad region, and epithelial desquamation was observed in the bile ducts. The active proliferation of its cellular elements and collagen fibers was visualized in the surrounding connective tissue, most pronounced in the area of the location of the bile ducts. In the parenchyma of the organ, the processes of granular and sometimes fatty dystrophy of hepatocytes were detected, which corresponded to hepatosis.

The final section provides a systematization of our research, describes the conclusions on the problem.

Keywords: liver, fatty dystrophy, hepatocytes, connective tissue, histological examination, pathoanatomic changes, feeding, silage, combined feed.

For citation: Drozdova, L. I., Shakirov, V. E., Zhenikhova, N. I., Morphological changes in the liver of goats during the concentrate type of feeding. Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 61-66.

Введение

Животноводство было и остаётся одной из сложных отраслей агропромышленного комплекса, которая требует к себе повседневного внимания со стороны государства и науки. Проблема производства экологически безопасной продукции животноводства является наиболее актуальной на сегодняшний день. Для получения здорового поголовья и качественной продукции необходимо обеспечить животных полноценным и сбалансированным кормлением. Все питательные вещества корма, попадающие в кровь из желудочно-кишечного тракта, так или иначе поступают в печень, которая выполняет фильтрационную функцию. Поэтому по состоянию этого органа, можно судить о качестве производимого кормления.

Актуальность

В Свердловской области в последнее время широкое распространение получило промышленное козоводство, основной целью которого является получение молочной продукции. В связи с этим актуальна проблема совершенствования кормления животных данного вида для получения качественной молочной продукции, а также воспроизводства здорового поголовья на ферме. Для этого все корма необходимо проверять на химический состав, а также на наличие патогенной микрофлоры.

Цель: изучить влияние концентратного типа кормления на морфологические изменения в печени коз.

Задачи исследования:

– выявить морфологический характер происходящих в печени изменений при применении концентратного типа кормления.

Материалы и методы исследования

Для исследования были взяты кусочки печени от 20 павших коз разного возраста, включая абортёранные плоды.

Для исследования печени применяли патологоанатомические, макроscopic-

ские и гистологические методы. Фотографирование гистологических препаратов производили с использованием микрофотоустановки Leika при увеличении от x100 до x630.

Патологоанатомические изменения в печени абортёранного плода. Печень увеличена в размере, дряблой консистенции, при визуальном осмотре, отмечается неоднородная окраска, от тёмно-бурого до чёрного цвета, на поверхности видны изолированные очаги чёрного цвета. Гистологически отмечается очаго-

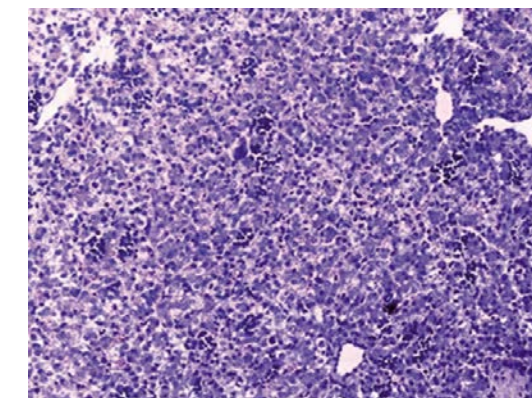


Рисунок 1 – Печень плода. Очаговая мелкокапельная жировая дистрофия и очаги экстрамедуллярного кроветворения. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200X

вая мелкокапельная жировая дистрофия гепатоцитов и очаги экстрамедуллярного кроветворения. Макроскопические очаги чёрного цвета при гистологическом исследовании соответствовали некротическим очагам, пропитанным кровью.

Патологоанатомические изменения в печени коз, возрастом 4 месяца. Печень увеличена в размере, дряблой консистенции. На поверхности отмечается неоднородное окрашивание от тёмно-бурого до чёрного цвета, наблюдаются очаги более тёмного и более светлого оттенка. При гистологическом исследовании выявлено наличие очагов некроза гепатоцитов, пропитанных эритроцитами с выпадением пигмента гемосидерина и липофусцина в соответствующих макроscopic-

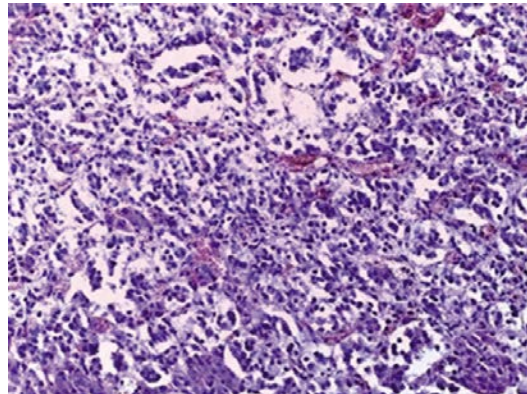


Рисунок 2 – Очаговый некроз гепатоцитов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200X

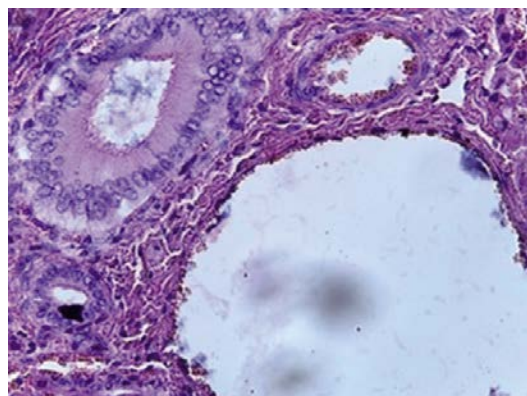


Рисунок 3 – Перидуктальное разрастание соединительной ткани в области триады печени. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400X

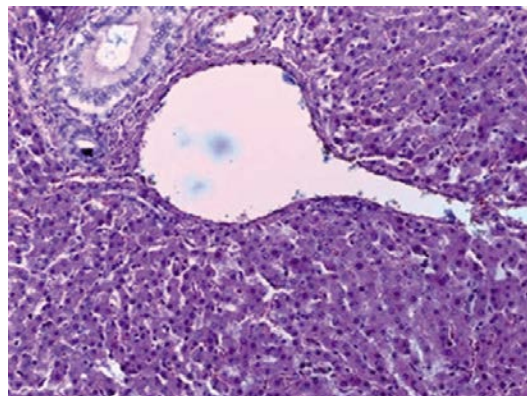


Рисунок 4 – Варикозное расширение сосуда триады. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200X

пических очагах, окрашенных в чёрный цвет. В системе триады выявлено перидуктальное разрастание соединительной ткани, варикозное расширение сосудов. В паренхиме печени, соответствующей макроскопически светлым очагам, выявлена застойная гиперемия микроциркуляторного русла и зернистая дистрофия гепатоцитов.

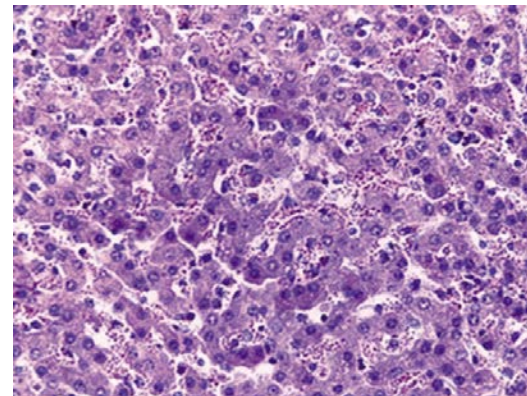


Рисунок 5 – Застойная гиперемия микроциркуляторного русла и зернистая дистрофия гепатоцитов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400X

Патологоанатомические изменения в печени коз в возрасте 1 год. Печень дряблой консистенции, неоднородно окрашена, отмечаются светлые и более тёмные участки, цвет от бурого до

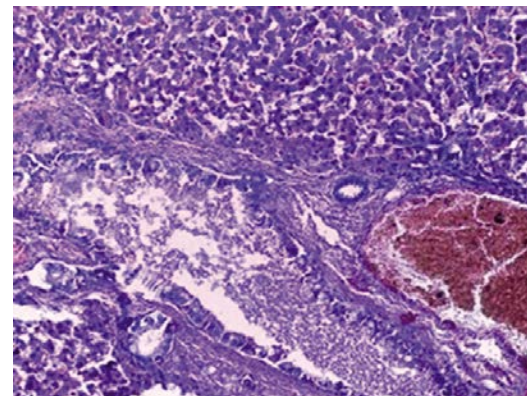
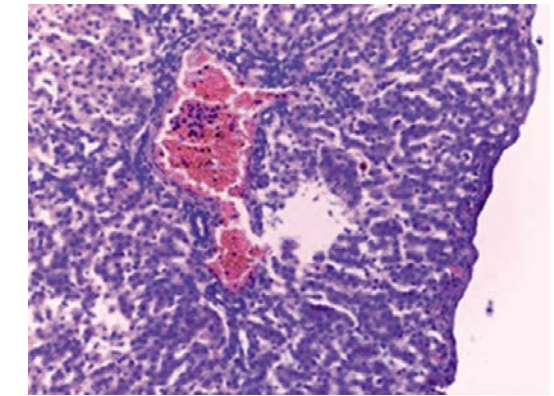
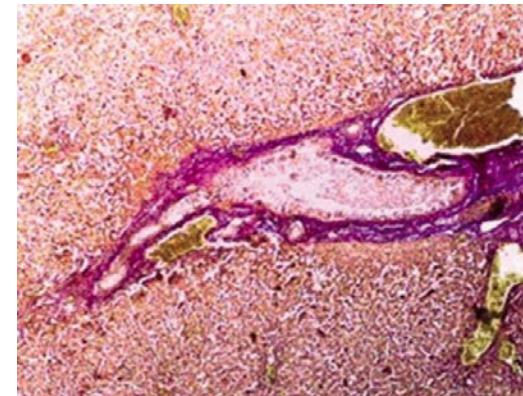


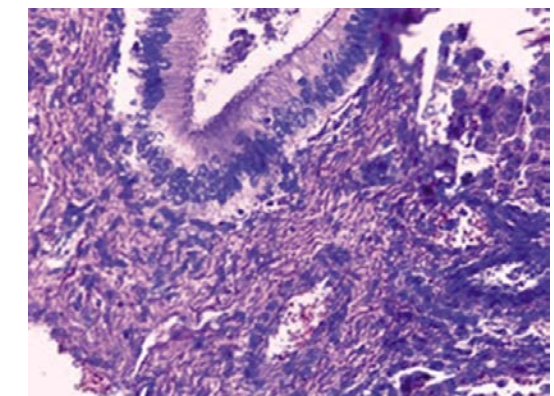
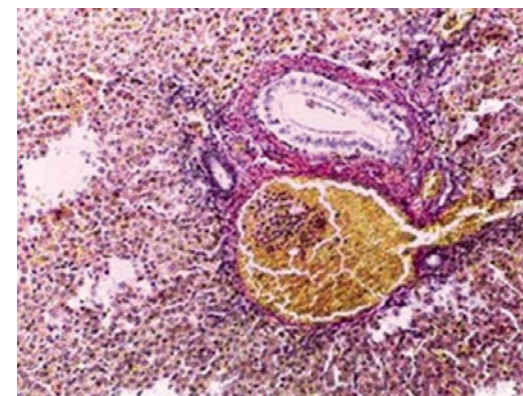
Рисунок 6 – Десквамация эпителия желчного протока, холестаз и застойная гиперемия сосудов венозного русла. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200X

тёмно-бурого и чёрного. Микроскопически обнаружена десквамация эпителия желчного протока холеста, и застойная гиперемия сосудов, разрушение эритро-

цитов и отложение гемосидерина в сосудах венозного русла системы триады, периваскулярное и перидуктальное разрастание соединительной ткани.



Рисунки 7, 8 – Гемолиз эритроцитов и отложение гемосидерина в сосудах. Периваскулярное разрастание соединительной ткани. Окраска гематоксилином и эозином/Окраска по Ван-Гизон. Ув. 200X



Рисунки 9, 10 – Перидуктальное разрастание соединительной ткани. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400X / Окраска по Ван-Гизон. Ув. 200X

Заключение

На основании проведённых нами исследований можно сделать вывод о том, что изменения в печени наблюдаются уже во внутриутробный период развития, в процессе жизнедеятельности при данном кормлении поражение гепатоцитов и печеночной ткани усиливаются. Нарушения функции печени,

происходящие при принятом на предприятии кормлении, могут приводить к более серьёзным последствиям. Рекомендовано произвести химический анализ кормов, используемых на предприятии, и перейти на более щадящий рацион кормления, особенно беременных животных во избежание поражения печени плода.

Библиографический список

1. Жаров, А. В. Патологическая анатомия животных // «КолосС». 2006. 664 с.
2. Ковалев, С. П., Клиническая диагностика внутренних болезней животных // «Лань» 2019. 544 с.
3. Салимов, В. А. Практикум по патологической анатомии животных // «Лань». 2018. 352 с.
4. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных. // «Лань». 2010. 304 с.
5. Шербаков, Г. Г., Коробов А. В. Внутренние болезни животных // «Лань». 2003. 736 с.
6. Жировая дистрофия печени [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://domashnie-zhivotnii.ru/s-h-zhivotnye/bolezni-korov-ovets-koz-opredelitel-zabolevaniy-krz/zhirovaya-distrofiya-pecheni-steatoz/>

References

1. Zharov, A. V. *Pathological anatomy of animals* // "Colossus". 2006. 664s.
2. Kovalev, S. P., *Clinical diagnostics of internal diseases of animals* // "Lan" 2019. 544 s.
3. Salimov, V. A. *Practicum on pathological anatomy of animals* // "Lan". 2018. 352 s.
4. Faritov, T. A. *Feed and feed additives for animals*. // "Doe". 2010. 304 s.
5. Shcherbakov, G. G., Korobov A.V. *Internal diseases of animals* // "Lan". 2003. 736 s.
6. *Fatty liver dystrophy* [Electronic resource]. Access mode: <http://domashnie-zhivotnii.ru/s-h-zhivotnye/bolezni-korov-ovets-koz-opredelitel-zabolevaniy-krz/zhirovaya-distrofiya-pecheni-steatoz/>

Статья поступила в редакцию 26.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 26.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Людмила Ивановна Дроздова – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии и экспертизы

Вячеслав Евгеньевич Шакиров – аспирант, направление 06.06.01 – биологические науки,

Наталья Ивановна Женихова – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Lyudmila I. Drozdova – holder of an advanced doctorate in veterinary sciences, full professor, head of the department of morphology and expertise

Vyacheslav E. Shakirov – 3rd year postgraduate, direction 06.06.01 – biological sciences

Zhenikhova Natalia I. – Ph.D. of veterinary sciences, associate professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 67-74.

Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 67-74.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья

УДК 57.574:636.5/.6:658

Динамика микробиоты кишечника цыплят-бройлеров при влиянии новых органо-минеральных адсорбентов

Елена Алевтиновна Капитонова

«Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Россия, Москва, kapitonovalena1110@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведены результаты производственных испытаний новых отечественных адсорбентов микотоксинов, созданных на базе органо-минерального природного ископаемого трепела. Перед автором стояла задача установить влияние трепела, обогащённого различными биологически активными веществами, на динамику микробиоты подопытных цыплят-бройлеров. Научно-исследовательская работа проводилась в условиях птицефабрики ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области. Схема опыта была построена с помощью математического планирования эксперимента в животноводстве/птицеводстве. Нормы ввода кормовых добавок адсорбентов микотоксинов с профилактической целью рассчитывались и задавались на базе ранее установленной оптимальной нормы ввода в комбикорма. Создание новейших сорбентных композиций позволяет улучшать ветеринарно-санитарное состояние комбикорма, а, следовательно, благотворно влиять на усвоение его ингредиентов организмом птицы. В условиях птицефабрики отсутствует возможность регулярного контроля за качеством компонентов комбикормов, что побуждает руководство предприятия использовать с профилактической целью различные адсорбенты микотоксинов. При проведении научно-производственного опыта нами были соблюдены все зооигиенические требования и нормы выращивания цыплят-бройлеров. Нами было установлено, что кормовые добавки на основе органо-минерального сорбента (трепел) способствовали активизации и пролонгированию действия положительной микробиоты и вытесняли патогенную и условно-патогенную микрофлору из желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных птиц. В содержимом микробиоты 1 г кишечника бройлеров 1-й группы (птичник № 103) было выше, чем у аналогов количество *Lactobacillus* – на 2,1-4,2%, *Bifidumbacterium* – на 3,8-7,7%, при снижении *Enterobacteriaceae* – на 3,4-3,6%, дрожжей и плесневых грибов – на 2,3-3,1% и оптимизации содержания *E. coli* $0,1 \times 10^6 \log$ (9,3-11,6%) по сравнению с показателями микробиоты кишечника других опытных групп. Кормовые добавки адсорбентов микотоксинов «МеКаСорб» и «Беласорб» технологичны, не зависят в бункере дозирующего оборудования и могут широко применяться в комбикормовой промышленности. Наилучшие результаты содержимого 1 г кишечника были отмечены у цыплят-бройлеров, выращиваемых в птичнике № 103 (1,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб») и птичнике № 106 (2,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»).

© Капитонова Е. А., 2021

Ключевые слова: сорбенты, профилактика микотоксикозов, цыплята-бройлеры, содержимое кишечника, микробиота, нормофлора, патогенная микрофлора, условно-патогенная микрофлора, МеКаСорб, Беласорб.

Для цитирования: Капитонова Е. А. Динамика микробиоты кишечника цыплят-бройлеров при влиянии органо-минеральных адсорбентов // Иппология и ветеринария. 2021. № 4 (42). С. 67-74.

VETERINARY

Original article

Dynamics of intestinal microbiota of broiler chickens under the influence of new organo-mineral adsorbents

Elena A. Kapitonova

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin; Russia, Moscow, kapitonovalena1110@mail.ru

Abstract. This article presents the results of production tests of new domestic mycotoxins adsorbents created on the basis of organic-mineral natural fossil tripoli. The author was faced with the task of establishing the effect of enriched tripoli with various biologically active substances on the dynamics of the experimental broiler chickens microbiota. Research work was carried out in the conditions of the poultry farm of OAO “Agrokombinat “Dzerzhinsky” in the Minsk region. The experimental scheme was constructed using mathematical planning of an experiment in animal husbandry/poultry farming. The rates for the introduction of feed additives of mycotoxins adsorbents, for preventive purposes, were calculated and set on the basis of the previously established optimal introduction rate into compound feed. The creation of the newest sorbent compositions makes it possible to improve the veterinary and sanitary state of compound feed, and, consequently, to have a beneficial effect on the assimilation of its ingredients by the poultry body. In the conditions of a poultry farm, there is no possibility of regular quality control of feed components, which encourages the enterprise’s management to use various mycotoxins adsorbents for preventive purposes. During the research and production experiment we have complied with all zoohygienic requirements and standards for broiler chickens growing. We found that feed additives based on an organo-mineral sorbent (tripoli) contributed to the activation and prolongation of the effect of positive microbiota and displaced pathogenic and opportunistic pathogenic microflora from the gastrointestinal tract of poultry. In the microbiota content of 1 g of intestine of the 1st group broilers (poultry house No. 103) the amount of Lactobacillus was higher than that of analogues – by 2.1-4.2%, Bifidumbacterium – by 3.8-7.7%, with a decrease in Enterobacteriaceae – by 3.4-3.6%, yeast and molds fungi – by 2.3-3.1% and optimization of the E. coli content – by 9,3-11,6% (0,1x10⁶ log) compared with the indices of the intestinal microbiota of other experimental groups. Feed additives of mycotoxins adsorbents “MeKaSorb” and “Belasorb” are technologically advanced, do not hang in the weighing bin and can be widely used in the feed industry. The best results for the contents of 1 g of intestine were observed in broiler chickens raised in poultry house No. 103 (1.5% “Belasorb” + 0.5% “MeKaSorb”) and in poultry house No. 106 (2.5% “Belasorb” + 0.5% “MeKaSorb”).

Keywords: sorbents, prevention of mycotoxinoses, broiler chickens, intestinal contents, microbiota, normal flora, pathogenic microflora, opportunistic pathogenic microflora, MeKaSorb, Belasorb.

For citation: Kapitonova, E. A. Dynamics of intestinal microbiota of broiler chickens under the influence of new organo-mineral adsorbents. Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 67-74.

Введение

Птицеводство – это наиболее эффективная подотрасль животноводства. На протяжении относительно короткой жизни организм сельскохозяйственной птицы подвержен влиянию многочисленных стресс-факторов. По данным многих исследований, стрессовое состояние птиц на 70-80% зависит от уровня кормления и содержания и лишь на 20-30% от генетического материала [4, 6].

Уровень питания как основной источник энергии оказывает непосредственное влияние на все функции организма. Кормовые стрессы вызывают у птиц нарушение работы сосудов, сердца и других органов. У сельскохозяйственных птиц снижаются защитные функции при недокорме и голодании, ослабляется функция щитовидной железы, замедляется половое развитие. При белковом голодании развивается гипопропротеинемия, снижается альбуминовая функция, ослабляется фагоцитоз, прекращается образование антител, возникают отёки и дискоординация ферментативных систем. При использовании в комбикормах недоброкачественных ингредиентов или при попадании микотоксинов происходит торможение физиологического созревания птицы, а при длительном воздействии регистрируется синдром внезапной смерти. Кормовые стрессы регулярно возникают из-за неправильного или недостаточного питания, поэтому существуют нормы и правила по заготовке и подготовке к скармливанию кормов, которые необходимо неукоснительно соблюдать для достижения максимальной продуктивности [1, 2, 8, 11].

Учёными ежегодно разрабатываются различные кормовые добавки, приме-

нение которых способствует снижению кормовых затрат, что повышает эффективность при производстве продукции птицеводства [2, 9, 10, 12].

Материал и методы исследований

Целью научно-производственного опыта явилось установление эффективности влияния трепела, обогащённого различными биологически активными веществами, на динамику микробиоты подопытных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Добавки, адсорбенты микотоксинов, вводились с комбикормом в рационы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», которые выращивались с использованием оборудования фирмы «Roxell» в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области.

Добавка-сорбент «МеКаСорб» – это кормовая добавка, которая содержит органо-минеральный сорбент трепел, обогащённый кормовыми дрожжами и ферментом фитаза, обладает максимальной сорбционной способностью по отношению к афлатоксину и относительно средней сорбционной ёмкостью по отношению к Т-2 токсину, дезоксинивалену, охратоксину и зеараленону – 58,26-32,7% [7].

Адсорбент микотоксинов «Беласорб» для сельскохозяйственных животных и птиц содержит: трепел, пивные дрожжи автолизированные, лактулозу и/или барду сухую послеспиртовую. Установлена сорбционная эффективность добавки кормовой в отношении отдельных видов микотоксинов: по афлатоксину – не менее 92,0%, охратоксину – не менее 77,0%, Т-2 токсину – 56,48%, дезоксинивалену (ДОН) – не менее 64,2%, зеараленону – 42,0% [7].

Таблица 1 – Схема опыта

Группа – № птичника	Особенности кормления птицы
1 группа – № 103	ОР + 1,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»
2 группа – № 106	ОР + 2,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»
3 группа – № 104	ОР + 1,5% «Беласорб» + 1,5% «МеКаСорб»
4 группа – № 105	ОР + 2,5% «Беласорб» + 1,5% «МеКаСорб»

Введение в рацион цыплят-бройлеров новых адсорбентов микотоксинов «МеКаСорб» и «Беласорб» производилось согласно схемы опыта (таблица 1).

Комбикорма по питательности соответствовали требованиям ТУ ВУ 300073213.002-2010. Для приготовления кормосмеси использовался турбосмеситель оттевангер лопастной РМ 02 тип 4000. Для раздачи корма птице – система бункерных кормушек фирмы «Roxell».

Качественное исследование микрофлоры желудочно-кишечного тракта проводили по методу М.О. Биргера, отбор фекалий осуществляли из толстого кишечника и клоаки. Для качественного определения бактерий в фекалиях индюшат использовали метод серийных последовательных разведений. Содержимое кишечника ресуспендировали в стерильном изотоническом растворе хлорида натрия в соотношении 1:10 с последующим высевом 3-10-го разведения на питательные среды. Для количественного определения аэробных бацилл, бактерий

вида *E. coli* и микроскопических грибов были использованы подложки фирмы «RIDA COUNT». Количество лакто- и бифидобактерий определяли с помощью полужидкой тиогликолевой среды [5].

Результаты эксперимента и их обсуждение

По окончании технологического периода выращивания подопытных цыплят-бройлеров в цехе убой и глубокой переработки нами были взяты пробы содержимого кишечника. После проведения серии разведений и посевов нами были получены итоговые результаты. Количественные показатели изучаемой микрофлоры кишечника представлены в таблице 2.

Из представленных в таблице 2 показателей видно, что максимальное количество КОЕ лактобактерий было отмечено в 1 г содержимого кишечника бройлеров, выращиваемых в птичнике № 103 – $2,6 \times 10^{10} \pm 1,64 \times 10^{10}$ КОЕ/г, где совокупное введение адсорбентов не превыша-

Таблица 2 – Количественные показатели микрофлоры подопытных цыплят-бройлеров (КОЕ/г), М+m

Показатели	Группа – № Птичника			
	1 группа – № 103	2 группа – № 106	3 группа – № 104	4 группа – № 105
Лактобактерии	$4,8 \times 10^9 \pm 1,35 \times 10^9$	$4,7 \times 10^9 \pm 1,64 \times 10^9$	$4,6 \times 10^9 \pm 2,57 \times 10^9$	$4,6 \times 10^9 \pm 2,36 \times 10^9$
Бифидобактерии	$2,6 \times 10^{10} \pm 1,64 \times 10^{10}$	$2,6 \times 10^{10} \pm 2,73 \times 10^{10}$	$2,5 \times 10^{10} \pm 1,79 \times 10^{10}$	$2,4 \times 10^{10} \pm 1,64 \times 10^{10}$
Enterobacteriaceae	$2,6 \times 10^8 \pm 1,21 \times 10^8$	$2,7 \times 10^8 \pm 1,26 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8 \pm 1,24 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8 \pm 1,42 \times 10^8$
<i>E. coli</i>	$4,4 \times 10^6 \pm 2,11 \times 10^6$	$4,3 \times 10^6 \pm 2,35 \times 10^6$	$4,7 \times 10^6 \pm 2,21 \times 10^6$	$4,8 \times 10^6 \pm 2,23 \times 10^6$
Дрожжи и плесневые грибы	$6,5 \times 10^6 \pm 2,64 \times 10^6$	$6,7 \times 10^6 \pm 2,47 \times 10^6$	$6,9 \times 10^6 \pm 2,78 \times 10^6$	$6,8 \times 10^6 \pm 2,44 \times 10^6$

ло 2 кг/т (1,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»). Установлено, что *Lactobacillus* в процессе сбраживания углеводов вырабатывают продукты с антибиотической активностью (ацидофилин, лизоцим и проч.), а также способствуют выработке молочной кислоты, которая губительно действует на гнилостную микрофлору кишечника. Математическое планирование эксперимента позволило выяснить, что применение адсорбентов по схеме группы № 2 (птичник № 106) снизило достигнутые показатели 1-й группы – на 2,1% (3 кг/т, 2,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»). Полученные результаты 3-й и 4-й группы были на 4,2% ниже показателей содержимого 1 г кишечника группы № 1.

Бифидобактерии поддерживают пристеночное пищеварение и создают барьер для проникновения токсинов и болезнетворных микроорганизмов, что снижает патологические изменения в желудочно-кишечном тракте молодняка птицы. Уровень *Bifidobacterium* в содержимом 1 г кишечника бройлеров 1-й и 2-й групп (птичники № 103 и № 106) находился на одинаковом уровне – $2,6 \times 10^{10}$ log и превосходил показатели 3-й и 4-й групп (птичники № 104 и № 105) – на 3,8% и 7,7%, соответственно.

Энтеробактерии являются основными компонентами микробиота кишечника, они подразделяются на патогенные, условно-патогенные и сапрофиты. Максимальные показатели *Enterobacteriaceae* при минимальных результатах лакто- и бифидобактерий, были отмечены в КОЕ 1 г кишечного содержимого бройлеров из 3-й (3 кг/т, 1,5% «Беласорб» + 1,5% «МеКаСорб») и 4-й групп (4 кг/т, 2,5% «Беласорб» + 1,5% «МеКаСорб»), которые находились на одинаковом уровне – $2,9 \times 10^8$ log. В микрофлоре бройлеров из 1-й группы (птичник № 103) вышеуказанных бактерий было обнаружено на 11,5% меньше, чем у цыплят из 3-й и 4-й групп. Также снижение энтеробактерий было отмечено в микрофлоре птицы из 2-й группы на 7,4% по сравнению с показателями 3-й и 4-й

групп. Разница между результатами 1-й и 2-й группами была 3,8% в пользу 1-й группы (птичник № 103, 2 кг/т).

Кишечная палочка как представитель энтеробактерий является индикатором формирования резистентности к различным антимикробным препаратам, это основной конкурент условно-патогенной микрофлоры. Нами отдельно были определены количественные показатели *Escherichia coli*, которая при неблагоприятных обстоятельствах может вызвать дисбаланс микробиологического равновесия. Во 2-й группе (птичник № 106) было выявлено минимальные показатели – $4,3 \times 10^6$ log. В 1-й группе КОЕ/г *E. coli* было на 2,3% выше. Однако максимальные показатели роста кишечной палочки, при минимальных объемах лакто- и бифидобактерий были отмечены в 3-й и 4-й группах – на 9,3% и 11,6% соответственно по сравнению с результатами микрофлоры птиц из 2-й группы. Разница между достигнутыми результатами в 1-й и 2-й группах была незначительна и составила $0,1 \times 10^6$ log. Санация комбикорма цыплят-бройлеров органо-минеральными адсорбентами на основе трепела способствовала поддержанию *E. coli* в нормативных пределах 10^6 КОЕ/г.

Нами был также изучен уровень сапрофитной микрофлоры кишечника, которая была представлена дрожжами и грибами рода *Candida*. Минимальные показатели были отмечены в микрофлоре содержимого кишечника бройлеров из 1-й группы – $6,5 \times 10^5$ log. В микрофлоре цыплят 2-й группы уровень дрожжеподобных грибов был на $0,2 \times 10^6$ log (3,1%) выше. Наибольший уровень дрожжеподобных грибов рода *Candida* был отмечен в 3-й и 4-й группах, на 6,1% и 4,6% соответственно по сравнению с результатами 1-й группы.

Всё вышесказанное говорит о необходимости контроля и лимитированного ввода различных кормовых добавок, в том числе и адсорбентов микотоксинов, обогащённых различными биологически активными веществами. При анализе показателей содержимого 1 г микрофлоры

бройлеров из 2-й и 3-й групп (птичники № 106 и № 104), в которых в одинаковой норме ввода 3 кг/т вводились адсорбенты установлено, что «Беласорб» показал наилучшие результаты, по сравнению с различной дозой применения «МеКаСорб». Также отметим, что бесконтрольное или максимальное введение различных кормовых добавок способствует снижению питательности рациона цыплят-бройлеров и не благоприятствует повышению физиологических показателей сельскохозяйственной птицы.

Выводы

Кормовые добавки на основе органико-минерального сорбента «МеКаСорб» и «Беласорб» способствовали повышению санитарного качества комбикорма, активизации и пролонгированию действия нормофлоры и вытесняли патогенную и условно-патогенную микрофлору из желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных птиц, что неиз-

менно способствовало повышению мясной продуктивности. На основании проведенного научно-производственного опыта по установлению влияния трепела, обогащенного различными биологически активными добавками, на динамику микробиоты подопытных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» установлено, что в содержимом микробиоты 1 г кишечника бройлеров 1-й группы (птичник № 103) было выше, чем у аналогов количество *Lactobacillus* – на 2,1-4,2%, *Bifidumbacterium* – на 3,8-7,7%, при снижении *Enterobacteriaceae* – на 4,7-11,5%, дрожжей и плесневых грибов – на 4,6-6,1% и оптимизации содержания *E. coli* $0,1 \times 10^6$ log (9,3-11,6%) по сравнению с показателями микробиоты из 3-й и 4-й групп. Наилучшие результаты содержимого 1 г кишечника были отмечены у цыплят-бройлеров, выращиваемых в птичнике № 103 (1,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб») и птичнике № 106 (2,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»).

Библиографический список

1. Абраскова, С. В. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов: учеб. -метод. пособие / Абраскова, С. В. [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 32 с.
2. Гласкович, М. А. Анализ повышения эффективности использования кормовой базы на птицефабриках Республики Беларусь / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки УО ВГАВМ: научно-практический журнал. – Витебск: УО ВГАВМ, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 333-335.
3. Капитонова, Е. А. Профилактика действия микотоксинов в растительных кормах / Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович, С. В. Абраскова // Материалы Международной научно-практич. конф, посвящ. 85-летию основания РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (Жодино, 15-16 ноября 2012): Жодино, 2012. – Т.1. – С. 302-304.
4. Капитонова, Е. А. Профилактика заболеваний птиц путем введения в рацион цыплят-бройлеров биологически активных веществ / Е. А. Капитонова // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. П. Коваленко, 2009. – Т. 75. – С. 329-331.
5. Красочко, П. А. Становление микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров под действием иммуностимуляторов, пробиотиков и пребиотиков / П. А. Красочко, Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария, 2008. – № 3. – С. 6-14.
6. Оперативный контроль и коррекция кормления высокопродуктивной птицы: учебное пособие по специальности 36.05.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (бакалавриат), 36.04.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (магистратура), 36.03.02 «Зоотехния» (бакалавриат), 36.04.02 «Зоотехния» (магистратура) / Подобед, Л. И. [и др.]. – СПб: ФГБОУ ВО СПбГУВМ. – 2020. – 419 с.
7. Перспективы хотимского трепела в кормовых рационах / В. М. Голушко [и др.]. – Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2019. – № 2 (февраль). – С. 70-77.

8. Усовершенствование системы лечебно-профилактических и диагностических мероприятий в бройлерном птицеводстве / А. А. Гласкович, А. Р. Аль-Акаби, Е. А. Капитонова [и др.]. – I Международная науч.-практ. конф. «Ветеринарная медицина на пути инновационного развития». – Гродно: ГрГАУ, 2016. – С. 134-143.
9. A feed additive based on lactobacilli with activity against campylobacter for meat-breeding chickens parent flock / Balykina, A. B., Kapitonova, E. A., Nikonov, I. N. [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 16. – С. 11A-16 E. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.314.
10. Evaluation lactic acid bacteria autostrains with anti-campylobacter jejuni activity on broiler chickens productivity / Y. E. Kuznetsov, I. N. Nikonov, E. A. Kapitonova [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A-15 S. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.307.
11. Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxicosis / E. A. Kapitonova [et. al.] // OnLine Journal of Biological Sciences. 2021, 21 (3): – P. 213-220. DOI: 10.3844/ojbsci.2021.213.220.
12. Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens / I. I. Kochish, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A-15 U. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.309.

References

1. Abraskova, S. V. Sanitarно-gigienicheskoe znachenie bakterij i plesnevyyh gribov v izmenenii kachestva kormov: ucheb. -metod. posobie / Abraskova, S. V. [i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2012. – 32 s.
2. Glaskovich, M. A. Analiz povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya kormovoy bazy na pticefabrikah Respubliki Belarus' / M. A. Glaskovich, E. A. Kapitonova // Uchenye zapiski UO VGAVM: nauchno-prakticheskij zhurnal. – Vitebsk: UO VGAVM, 2011. – Т. 47, vyp. 1. – С. 333-335.
3. Kapitonova, E. A. Profilaktika dejstviya mikotoksinov v rastitel'nyh kormah / E. A. Kapitonova, A. A. Glaskovich, S. V. Abraskova // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-praktich. konf, posvyashch. 85-letiyu osnovaniya RUP «NPC NAN Belarusi po zemledeliyu» (ZHodino, 15-16 noyabrya 2012): ZHodino, 2012. – Т.1. – С. 302-304.
4. Kapitonova, E. A. Profilaktika zabozevanij ptic putem vvedeniya v racion cyplyat-brojlerov biologicheskii aktivnyh veshchestv / E. A. Kapitonova // Trudy Vserossiyskogo NII eksperimental'noj veterinarii im. YA.R. Kovalenko, 2009. – Т. 75. – С. 329-331.
5. Krasochko, P. A. Stanovlenie mikrobiocenoza kishechnika cyplyat-brojlerov pod dejstviem immunostimulyatorov, probiotikov i prebiotikov / P. A. Krasochko, E. A. Kapitonova, A. A. Glaskovich // Epizootologiya, immunobiologiya, farmakologiya i sanitariya, 2008. – № 3. – С. 6-14.
6. Operativnyj kontrol' i korrekciya kormleniya vysokoproduktivnoj pticy: uchebnoe posobie po special'nosti 36.05.01 «Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza» (bakalavriat), 36.04.01 «Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza» (magistratura), 36.03.02 «Zootekhnija» (bakalavriat), 36.04.02 «Zootekhnija» (magistratura) / Podobed, L. I. [i dr.]. – SPb: FGBOU VO SPbGUVM. – 2020. – 419 s.
7. Perspektivy hotimskogo trepela v kormovyh racionah / V. M. Golushko [i dr.]. – Nashe sel'skoe hozyajstvo. Veterinariya i zhivotnovodstvo. – 2019. – № 2 (fevral'). – С. 70-77.
8. Usovershenstvovanie sistemy lechebno-profilakticheskiih i diagnosticheskiih meropriyatij v brojlerom pticevodstve / A. A. Glaskovich, A. R. Al'-Akabi, E. A. Kapitonova [i dr.]. – I Mezhdunarodnaya nauch.-prakt. konf. «Veterinarnaya medicina na puti innovacionnogo razvitiya». – Grodno: GrGAU, 2016. – С. 134-143.
9. A feed additive based on lactobacilli with activity against campylobacter for meat-breeding chickens parent flock / Balykina, A. B., Kapitonova, E. A., Nikonov, I. N. [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 16. – С. 11A-16 E. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.314.

10. Evaluation lactic acid bacteria autostrains with anti-campylobacter jejuni activity on broiler chickens productivity / Y. E. Kuznetsov, I. N. Nikonov, E. A. Kapitonova [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11А–15 S. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.307.
11. Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxycosis / E. A. Kapitonova [et. al.] // OnLine Journal of Biological Sciences. 2021, 21 (3): – P. 213–220. DOI: 10.3844/ojbsci.2021.213.220.
12. Results of using tripoli on zoohygenic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens / I. I. Kochish, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11А–15 U. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.309.

Статья поступила в редакцию 08.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 08.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторе:

Елена Алевтиновна Капитонова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, докторант

Information about the author:

Elena A. Kapitonova – Ph.D. in Agricultural Sciences VSAVM, doctorant

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 75–81.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 75–81.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 57.574:636.5/.6:658

Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при влиянии новых органоминеральных адсорбентов

Елена Алевтиновна Капитонова

«Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Россия, Москва, kapitonovalena1110@mail.ru

Аннотация. Для обеспечения высокого санитарного качества комбикорма с профилактической целью вводятся различные кормовые добавки, которые не только обеспечивают высокое качество корма, но и способствуют повышению продуктивности сельскохозяйственных птиц. Трепел представляет собой полиминеральное образование, которое состоит из цеолитов, опал-кристобалита, кальцита и монтмориллонита, с установленной сорбционной способностью. Он часто используется не только в качестве сорбента, но и для передачи ферментов, аминокислот макро- и микроэлементов и других биологически активных компонентов в организм сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц. Целью проведения научно-производственного опыта явилось определение биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров при скормливании новых кормовых добавок – сорбентов на основе трепела. Добавки адсорбентов микотоксинов вводились с комбикормами цыплятам-бройлерам кросса «Росс-308», которые выращивались в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области. Проведение научно-производственного опыта осуществлялось с помощью метода математического эксперимента в животноводстве. Кровь брали у подопытных цыплят в утренние часы после голодной выдержки наружным способом. Определение биохимических показателей сыворотки крови осуществляли с помощью общепринятых ГОСТированных методик. Са/Р соотношение помогает установить баланс макроэлементов в организме, а, следовательно, его гармоничное развитие и способность к максимальной продуктивности. Наиболее оптимальное соотношение макроэлементов наблюдалось в сыворотке крови бройлеров из 1-й группы – 2,1 : 1 и у птиц из 2-й группы – 1,8 : 1. На основании проведенных биохимических исследований сыворотки крови подопытных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» нами было установлено, что показатели белковых фракций, азотосодержащих, безазотистых и минеральных веществ, а также ферментов сыворотки крови находились в пределах нормативных показателей и способствовали формированию неспецифического иммунитета птиц. Наилучшие результаты были отмечены у цыплят-бройлеров, выращиваемых в 1-й группе (1,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб») и 2-й группе (2,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»).

Ключевые слова: профилактика микотоксикозов, адсорбенты, цыплята-бройлеры, кровь, сыворотка крови, биохимические показатели, неспецифический иммунитет.

Для цитирования: Капитонова Е. А. Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при влиянии новых органоминеральных адсорбентов // Иппология и ветеринария. 2021. № 4 (42). С. 75-81.

VETERINARY

Original article

Serum biochemical parameters broiler chickens under the influence of new organo-mineral adsorbents

Elena A Kapitonova

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin; Russia, Moscow, kapitonovalena1110@mail.ru

Abstract. To ensure the high sanitary quality of compound feed, for preventive purposes, various feed additives are introduced which not only provide high quality feed, but also contribute to an increase in the productivity of poultry. Tripoli is a polymineral formation, which consists of zeolites, opal-cristobalite, calcite and montmorillonite, with an established sorption capacity. It is often used not only as a sorbent, but also for the transfer of enzymes, amino acids, macro- and microelements and other various biologically active components into the body of farm animals, including birds. The purpose of the research and production experience was to determine the biochemical parameters of the blood serum of broiler chickens when feeding new feed additives sorbents based on tripoli. Additives adsorbents of mycotoxins were introduced with mixed feeds to broiler chickens of the Ross-308 cross, which were grown in the conditions of JSC Agrokombinat Dzerzhinsky, Minsk region. Research and production experience was carried out using the method of mathematical experiment in animal husbandry. Blood was taken from experimental chickens in the morning after starvation by the external method. Determination of biochemical parameters of blood serum was carried out using generally accepted GOST-approved methods. The Ca / P ratio helps to establish the balance of macronutrients in the body, and, consequently, its harmonious development and the ability to maximize productivity. The most optimal ratio of macronutrients was observed in the blood serum of broilers from the 1st group – 2.1: 1 and in poultry from the 2nd group – 1.8: 1. Based on the biochemical studies of the blood serum of experimental broiler chickens of the “Ross-308”, we found that the indicators of protein fractions, nitrogen-containing, nitrogen-free and mineral substances, as well as blood serum enzymes were within the normative indicators and contributed to the formation of nonspecific immunity of birds. The best results were observed in broiler chickens raised in group 1 (1.5% “Belasorb” + 0.5% “MeKaSorb”) and group 2 (2.5% “Belasorb” + 0.5% “MeKaSorb”).

Keywords: prevention of mycotoxicosis, adsorbents, broiler chickens, blood, blood serum, biochemical parameters, nonspecific immunity.

For citation: Kapitonova E. A. Serum biochemical parameters broiler chickens under the influence of new organo-mineral adsorbents. Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 75-81.

Введение

Птицеводство – это наиболее рентабельная подотрасль животноводства. В структуре затрат на получение продукции птицеводства затраты на корма составляют до 70-75%. Обеспечение высокого ветеринарно-санитарного качества комбикорма, его безопасность и сбалансированность является актуальной задачей, решению которой необходимо уделять первоочередное внимание. В связи с вышеизложенным считаем, что тема нашего исследования является актуальной и имеет практическую значимость [2, 6].

В условиях заводов по производству комбикормов или кормоцехов птицефабрик регулярно производится мониторинг комбикорма на выявление микотоксинов в различных ингредиентах [1]. Для обеспечения высокого санитарного качества комбикорма с профилактической целью вводятся различные кормовые добавки, которые также способствуют повышению продуктивности сельскохозяйственных птиц [3, 5, 8, 10, 12].

Наше внимание привлёк органо-минеральный сорбент, который добывается в месторождении «Стальное» Могилевской области на границе Российской Федерации и Республики Беларусь. Трепел представляет собой полиминеральное образование, которое состоит из цеолитов, опал-кристобалита, кальцита и монтмориллонита, с установленной сорбционной способностью. Он часто используется не только в качестве сорбента, но и для передачи ферментов, аминокислот макро- и микроэлементов и иных биологически активных компонентов в организм сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц [4, 7, 9, 11].

Материал и методы исследований

Целью проведения научно-производственного опыта явилось определение биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров при скармливании новых кормовых добавок сорбентов на основе трепела.

Добавки, адсорбенты микотоксинов, вводились с комбикормами цыплятам-бройлерам кросса «Росс-308», которые выращивались в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области. Проведение научно-производственного опыта осуществлялось с помощью метода математического эксперимента в животноводстве. Цыплята-бройлеры, выращиваемые в птичнике № 103, получали с комбикормом адсорбенты по схеме ОР + 1,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб» (группа 1). Птице из птичника № 106 скармливали добавки в норме ОР+2,5% «Беласорб»+0,5% «МеКаСорб» (группа 2). Молодняку, выращиваемому в птичнике № 104, задавали цеолиты в дозе ОР + 1,5% «Беласорб»+1,5% «МеКаСорб» (группа 3). Бройлеры птичника № 105 потребляли кормовые добавки-сорбенты по схеме ОР+2,5% «Беласорб»+1,5% «МеКаСорб» (группа 4). Кормление птицы осуществлялось с использованием оборудования фирмы «Roxell».

Тестирование добавки-сорбента микотоксинов «МеКаСорб» выявило сорбционную способность к афлатоксину на 95-100%, а к Т-2 токсину, дезоксиниваленолу, охратоксину и зеараленону – на уровне 58,26-32,7%.

На основании изучения адсорбента микотоксинов «Беласорб» установлено, что сорбционная эффективность в отношении отдельных видов микотоксинов составила: по афлатоксину – не менее 92,0%, охратоксину – не менее 77,0%, Т-2 токсину – 56,48%, дезоксиниваленолу (ДОН) – не менее 64,2%, зеараленону – 42,0%.

Определение биохимических показателей сыворотки крови осуществляли с помощью общепринятых методик.

Результаты эксперимента и их обсуждение

В процессе выращивания подопытных цыплят-бройлеров нами были соблюдены все технологические и зоотехнические требования по выращиванию сельскохозяйственной птицы.

Таблица – Результаты биохимических показателей сыворотки крови подопытных цыплят-бройлеров

Показатели	№ 103 – 1 группа	№ 106 – 2 группа	№ 104 – 3 группа	№ 105 – 4 группа
Общий белок, г/л	41,2±0,38	42,1±0,34	45,2±0,35	44,7±0,40
Альбумин, г/л	16,3±0,03	16,1±0,04	21,6±0,05	22,4±0,05
Мочевая кислота, мкмоль/л	380,3±1,26	257,1±1,25	248,2±1,36	372,8±1,31
Креатинин, мкмоль/л	28,7±3,74	27,3±3,57	15,8±3,93	14,4±3,96
Холестерин, ммоль/л	2,4±0,27	2,6±0,26	3,7±0,41	4,0±0,37
Глюкоза, ммоль/л	17,4±0,63	19,5±0,57	20,8±0,74	25,7±0,74
Триглицериды, ммоль/л	1,8±0,05	1,9±0,05	1,5±0,05	1,1±0,05
АсАТ, Ед/л	313±47,63	309±49,67	284±64,67	279±57,75
АлАТ, Ед/л	8,4±0,27	7,3±0,24	5,6±0,36	5,0±0,33
ЩФ, Ед/л	3974±652,5	3690±636,3	3580±648,2	3184±673,9
Са, ммоль/л	3,7±0,36	3,5±0,35	3,5±0,42	3,6±0,41
Р, ммоль/л	1,8±0,23	1,9±0,28	2,7±0,26	2,9±0,30

Кровь брали у подопытных цыплят в утренние часы после голодной выдержки наружным способом. Результаты биохимических исследований сыворотки крови представлены в таблице.

Из представленных показателей таблицы видно, что белковая фракция сыворотки крови во всех подопытных птичниках, по всем изучаемым показателям находилась в норме. Показатели общего белка в 3-й и 4-й групп были максимальными и находились на верхней границе нормы. Наиболее оптимальными были показатели сыворотки крови бройлеров в 1-й и 2-й группах – на 9,7-7,4% соответственно по сравнению с 3-й группой (45,2±0,35 г/л). Массовая доля альбумина в белковой фракции была в нормативном соотношении в сыворотке крови цыплят 1-й и 2-й групп (30%). Альбуминовая часть в сыворотке крови птиц из 3-й 4-й групп находилась в непропорциональном соотношении, что отразилось на продуктивности бройлеров (50%).

Показатели азотосодержащих веществ сыворотки крови подопытных птиц находились в пределах нормативных значений. Наивысший уровень мочево-

лоты как конечного продукта белкового обмена установлен у птиц из 1-й группы – 380,3±1,26 мкмоль/л.

Большая часть креатинина синтезируется в печени и транспортируется в скелетные мышцы. В 1-й и 2-й группах данный показатель находился в пиковых нормативных значениях – 28,7-27,3 мкмоль/л. Показатели 3-й и 4-й групп были практически в 2 раза ниже результатов 1-й группы.

Надпочечники играют важную роль в регуляции обмена веществ и в адаптации организма к различным неблагоприятным условиям. Усиленное действие надпочечников свидетельствует о возможных регулярных стрессовых состояний птицы. Минимальный нормативный уровень холестерина был отмечен у бройлеров 2-й группы (птичник № 103) – 2,4 ммоль/л. Также более устойчивой к технологическим и пищевым стрессам оказалась птица, выращиваемая во 2-й группе (птичник № 106). Бройлеры из 3-й и 4-й группы были менее устойчивы к различным паратипическим факторам, что увеличило стимуляцию работы их надпочечников в 1,5 раза.

Уровень углеводного обмена подопытных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в среднем по опыту составил – 20,8 ммоль/л. Таким образом, все изучаемые показатели безазотистых веществ сыворотки крови находились в близлежащих пределах нормативных значений.

Наивысшие показатели энергетического обмена были отмечены у молодняка 2-й группы – 1,9 ммоль/л и с незначительным, на 0,1 ммоль/л, снижением данного результата у бройлеров из 1-й группы. У птицы из 3-й и 4-й групп данный показатель был ниже – на 21,0% (-0,4 ммоль/л) и 42,1% (-0,8 ммоль/л), что согласуется с другими полученными результатами.

Работа сердечной и скелетной мускулатуры подопытных бройлеров функционировала в штатном режиме, о чем свидетельствовал уровень фермента сыворотки крови АсАТ. Данный показатель находился практически на одном уровне – 296,3 Ед/л с колебаниями ± 17 Ед/л.

По уровню фермента АлАТ мы дали оценку работы печени подопытной птицы. Во всех подопытных группах критических заболеваний печени и разрушения гепатоцитов с выплеском ферментов в кровь отмечено не было. Все показатели находились в центральных величинах нормы. Однако отметим, что к нижнему пределу нормы приближались показатели 4-й группы.

У интенсивно растущей птицы, особенно на заключительных этапах откорма, идет интенсивное развитие мышечной и костной тканей, что приводит к повышению уровня щелочной фосфатазы (ЩФ). Наивысшие нормативные показатели ЩФ были отмечены у бройлеров 1-й группы. Несколько сниженные результаты были отмечены у птицы из 2-й группы – на 7,1%; в 3-й группе – на 9,9%. Наименьшие показатели (-19,8%) были получены от птицы из 4-й группы.

По показателям минерального обмена можно судить о росте и развитии сельскохозяйственной птицы, о физиологическом функционировании всех

органов и тканей, что в конечном итоге отражается на её продуктивности. Кальций входит в состав минеральной части костей, понижает порозность и проницаемость кровеносных сосудов, активируя ферментативные процессы в организме. Отметим, что во всех подопытных группах данный макроэлемент находился на едином плато. Максимальные показатели были отмечены у птицы из 1-й группы – 3,7 ммоль/л. В 4-й группе было отмечено незначительное снижение показателя – на 0,1 ммоль/л. Во 2-й и 3-й группах этот показатель был одинаковым с незначительным ослаблением в пределах 0,2 ммоль/л.

Уровень фосфора тесно связан с метаболизмом кальция. При этом его объём в сыворотке крови во многом зависит от способности кишечника птицы его своевременно и полноценно всасывать. Центральный уровень нормы был отмечен у птиц из 1-й и 2-й групп – 1,8-1,9 ммоль/л. Увеличение уровня фосфора в сыворотке крови бройлеров из 3-й и 4-й групп – на 50,0-61,1% соответственно может свидетельствовать о развитии почечной недостаточности.

Са/Р-соотношение помогает установить баланс макроэлементов в организме, а, следовательно, его гармоничное развитие и способность к максимальной продуктивности. Установлено, что оптимальным является соотношение 2 : 1. Как видно из таблицы, наиболее оптимальное соотношение макроэлементов наблюдалось в сыворотке крови бройлеров из 1-й группы – 2,1 : 1 и у птицы из 2-й группы – 1,8 : 1. Наименьший баланс, или его отсутствие, был отмечен у молодняка из 3-й группы – 1,3 : 1 и 4-й группы – 1,2 : 1.

Выводы

На основании проведённых биохимических исследований сыворотки крови подопытных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» нами было установлено, что показатели белковых фракций, азотосодержащих, безазотистых и минеральных веществ, а также ферментов сыворотки

крови находились в пределах нормативных показателей и способствовали формированию неспецифического иммунитета птиц. Наилучшие результаты были отмечены у цыплят-бройлеров, выращенных в 1-й группе (1,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб») и 2-й группе (2,5% «Беласорб» + 0,5% «МеКаСорб»).

Библиографический список

1. Абраскова, С. В. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов: учеб. – метод. пособие / Абраскова, С. В. [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 32 с.
2. Гласкович, М. А. Анализ повышения эффективности использования кормовой базы на птицефабриках Республики Беларусь / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки УО ВГАВМ : научно-практический журнал. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 333-335.
3. Капитонова, Е. А. Профилактика действия микотоксинов в растительных кормах / Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович, С. В. Абраскова // Материалы Международной научно-практич. конф, посвящ. 85-летию основания РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (Жодино, 15-16 ноября 2012): Жодино, 2012. – Т.1. – С. 302-304.
4. Капитонова, Е. А. Профилактика заболеваний птиц путем введения в рацион цыплят-бройлеров биологически активных веществ / Е. А. Капитонова // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. П. Коваленко, 2009. – Т. 75. – С. 329-331.
5. Капитонова, Е. А. Продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рацион адсорбента микотоксинов / Е. А. Капитонова, В. А. Медведский // Научно-практический журнал Ученые Записки УО ВГАВМ. – 2010. – Т. 46. – № 1-2. – С. 136-139.
6. Оперативный контроль и коррекция кормления высокопродуктивной птицы: учебное пособие по специальности 36.05.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (бакалавриат), 36.04.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (магистратура), 36.03.02 «Зоотехния» (бакалавриат), 36.04.02 «Зоотехния» (магистратура) / Подобед, Л. И. [и др.]. – СПб: ФГБОУ ВО СПбГУВМ. – 2020. – 419 с.
7. Перспективы хотимского трепела в кормовых рационах / В. М. Голушко [и др.]. – Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2019. – № 2 (февраль). – С. 70-77.
8. Усовершенствование системы лечебно-профилактических и диагностических мероприятий в бройлерном птицеводстве / А. А. Гласкович, А. Р. Аль-Акаби, Е. А. Капитонова [и др.]. – I Международная науч.-практ. конф. «Ветеринарная медицина на пути инновационного развития». – Гродно: ГрГАУ, 2016. – С. 134-143.
9. A feed additive based on lactobacilli with activity against campylobacter for meat-breeding chickens parent flock / Balykina, A. B., Kapitonova, E. A., Nikonov, I. N. [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 16. – С. 11A-16 E. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.314.
10. Evaluation lactic acid bacteria autostrains with anti-campylobacter jejuni activity on broiler chickens productivity / Y. E. Kuznetsov, I. N. Nikonov, E. A. Kapitonova [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A-15 S. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.307.
11. Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxycosis / E. A. Kapitonova [et. al.] // OnLine Journal of Biological Sciences. 2021, 21 (3): – P. 213-220. DOI: 10.3844/ojbsci.2021.213.220.
12. Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens / I. I. Kochish, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A-15 U. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.309.

References

1. Abraskova, S. V. Sanitarno-gigienicheskoe znachenie bakterij i plesnevyyh gribov v izmenenii kachestva kormov: ucheb. – metod. posobie / Abraskova S.V. [i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2012. – 32 s.
2. Glaskovich, M. A. Analiz povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya kormovoy bazy na pticefabrikah Respubliki Belarus' / M. A. Glaskovich, E. A. Kapitonova // Uchenye zapiski UO VGAVM : nauchno-prakticheskij zhurnal. – Vitebsk: UO VGAVM, 2011. – T. 47, vyp. 1. – S. 333-335.
3. Kapitonova, E.A. Profilaktika dejstviya mikotoksinov v rastitel'nyh kormah / E.A. Kapitonova, A.A. Glaskovich, S.V. Abraskova // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-praktich. konf, posvyashch. 85-letiyu osnovaniya RUP «NPC NAN Belarusi po zemledeliyu» (ZHodino, 15-16 noyabrya 2012): ZHodino, 2012. – T.1. – S. 302-304.
4. Kapitonova, E.A. Profilaktika zabozevanij ptic putem vvedeniya v racion cyplyat-brojlerov biologicheskii aktivnyh veshchestv / E.A. Kapitonova // Trudy Vserossiyskogo NII eksperimental'noj veterinarii im. YA.R. Kovalenko, 2009. – T. 75. – S. 329-331.
5. Kapitonova, E. A. Produktivnost' cyplyat-brojlerov pri vvedenii v racion adsorbenta mikotoksinov / E. A. Kapitonova, V. A. Medvedskij // Nauchno-prakticheskij zhurnal Uchenye Zapiski UO VGAVM. – 2010. – T. 46. – № 1-2. – S. 136-139.
6. Operativnyj kontrol' i korrekciya kormleniya vysokoproduktivnoj pticy: uchebnoe posobie po special'nosti 36.05.01 «Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza» (bakalavriat), 36.04.01 «Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza» (magistratura), 36.03.02 «Zootekhniya» (bakalavriat), 36.04.02 «Zootekhniya» (magistratura) / Podobed, L. I. [i dr.]. – SPb: FGBOU VO SPbGUVM. – 2020. – 419 s.
7. Perspektivy hotimskogo trepela v kormovyh racionah / V. M. Golushko [i dr.]. – Nashe sel'skoe hozyajstvo. Veterinariya i zhivotnovodstvo. – 2019. – № 2 (fevral'). – S. 70-77.
8. Usovershenstvovanie sistemy lechebno-profilakticheskikh i diagnosticheskikh meropriyatij v brojlerom pticevodstve / A.A. Glaskovich, A.R. Al'-Akabi, E.A. Kapitonova [i dr.]. – I Mezhdunarodnaya nauch.-prakt. konf. «Veterinarnaya medicina na puti innovacionnogo razvitiya». – Grodno: GrGAU, 2016. – S. 134-143.
9. A feed additive based on lactobacilli with activity against campylobacter for meat-breeding chickens parent flock / Balykina, A. B., Kapitonova, E. A., Nikonov, I. N. [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 16. – С. 11A-16 E. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.314.
10. Evaluation lactic acid bacteria autostrains with anti-campylobacter jejuni activity on broiler chickens productivity / Y. E. Kuznetsov, I. N. Nikonov, E. A. Kapitonova [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A-15 S. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.307.
11. Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxycosis / E. A. Kapitonova [et. al.] // OnLine Journal of Biological Sciences. 2021, 21 (3): – P. 213-220. DOI: 10.3844/ojbsci.2021.213.220.
12. Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens / I. I. Kochish, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A-15 U. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.309.

Статья поступила в редакцию 26.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 26.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторе:

Елена Алевтиновна Капитонова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, докторант

Information about the author:

Elena A. Kapitonova – Ph.D. in Agricultural Sciences VSAVM, doctorant

Показатели лимфоидной ткани стенки кишки белых беспородных нелинейных мышей после действия фитоэкдистероидов экстракта *Rhaponticum scariosum*

Елена Владимировна Коледаева¹, Алексей Борисович Панфилов², Даниил Дмитриевич Чашников³

^{1,3} «Кировский государственный медицинский университет», Россия, г. Киров,

² «Вятский государственный агротехнологический университет», Россия, г. Киров

¹ auirini@gmail.com

² aleksej.panfilov.43@mail.ru

³ dannelion5454@gmail.com

Аннотация. На сегодняшний день особо актуальным становится применение иммуномодуляторов, что связано с нарастающим иммунодефицитом популяции, вызванным как различными микроорганизмами в том числе вирусом SARS COVID-19, особо актуальным в настоящее время, так и другими стрессорами (неблагоприятная экологическая обстановка, нерациональное питание, большое количество пищевых добавок). Естественные иммуномодуляторы среди других препаратов этих групп представляют наибольший интерес для фармакологии и медицины ввиду достаточно простого способа получения, а также экологически безопасного происхождения. В статье представлены результаты воздействия экстракта, полученного из *Rhaponticum scariosum*, содержащего фитоэкдистероиды, на количественные показатели лимфоидной ткани слизистой оболочки стенки кишечника белых мышей. Описаны форма лимфоидных узелков, их диаметр, площадь и плотность на 1 см².

Ключевые слова: морфологический анализ, фитоэкдистероиды, иммунный гомеостаз, иммуномодулятор, синтопия, одиночные и сгруппированные лимфоидные узелки, плотность, площадь, стенка кишки.

Для цитирования: Коледаева Е. В., Панфилов А. Б., Чашников Д. Д. Показатели лимфоидной ткани стенки кишки белых беспородных нелинейных мышей после действия фитоэкдистероидов экстракта *Rhaponticum scariosum* // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 82-87.

Parameters of lymphoid tissue of the intestinal wall of white outbred nonlinear mice after the action of phytoecdysteroids from the extract of *Rhaponticum scariosum*

Elena V. Koledaeva¹, Aleksey B. Panfilov², Daniil D. Chashnikov³

^{1,3} Kirov State Medical University, Kirov, Russia

² Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

¹ auirini@gmail.com

² aleksej.panfilov.43@mail.ru

³ dannelion5454@gmail.com

Abstract. Today the use of immunomodulators is becoming especially relevant, which is associated with the growing immunodeficiency of the population, caused both by various microorganisms, including the SARS COVID-19 virus, which is especially relevant at the present time, and by other stressors (unfavorable environmental conditions, poor nutrition, a large number of food additives). Natural immunomodulators, among other drugs of these groups, are of the greatest interest for pharmacology and medicine due to a fairly simple method of isolation, as well as ecologically safe origin. The article presents the results of the effect of the extract obtained from *Rhaponticum scariosum*, containing phytoecdysteroids, on the quantitative parameters of the lymphoid tissue of the mucous membrane of the intestinal wall of white mice. The shape of the lymphoid follicles, their diameter, area and density per 1 cm² are described.

Keywords: morphological analysis, phytoecdysteroids, immune homeostasis, immunomodulator, syntopy, single and grouped lymphoid nodules, density, area, intestinal wall.

For citation: Koledaeva E. V., Panfilov A. B., Chashnikov D. D., Parameters of lymphoid tissue of the intestinal wall of white outbred nonlinear mice after the action of phytoecdysteroids from the extract of *Rhaponticum scariosum*. Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 82-87.

Введение

Лимфоидная ткань стенки кишки у млекопитающих является составляющим звеном всей периферической иммунной системы, а также способствует формированию и поддержанию иммунного гомеостаза за счёт регуляции иммунных реакций, направленных на защиту от колонизации патогенами [1, 3, 5, 6]. Воздействие на организм проявляется экспрессией или супрессией иммунных реакций организма, при этом реактив-

ные изменения не имеют клинических симптомов. В связи с этим тщательный морфологический анализ лимфоидной ткани стенки кишки чрезвычайно важен в доклинических исследованиях [2, 9, 10]. В основе действия экдистероидсодержащих составов лежит неспецифическое взаимодействие фитоэкдистероидов с различными рецепторами в организме человека, в основном, с мембранными допамин-экдистероидными и мембранными рецепторами, сопряжёнными с

G-белками. Доказано, что эффекты фитозкдистероидов затрагивают все виды пластического обмена, помимо этого, их действие распространяется на кроветворение, работу сердца, центральной и периферической нервной системы. Важную роль играет антиоксидантная способность экидистероидов в борьбе с гипоксией и окислительным стрессом. В отношении иммунной системы фитозкдистероиды обладают следующими свойствами: повышение фагоцитарной активности в крови, увеличение концентрации гамма-глобулинов, стимуляция антиоксической резистентности, а также ослабление течения аутоиммунных состояний. В ранее проводимых научных опытах изучено их влияние на неспецифический иммунитет, но отсутствуют сведения о взаимосвязи со специфическим иммунитетом.

Материалы и методы

Объектом исследования послужили 15 беспородных самцов белых мышей. Изучались 2 группы животных. Мышам контрольной группы вводился физиологический раствор в объёме 0,1 мл; а опытной группе – исследуемый экстракт в дозе 0,1 мл. Препарат и физиологический раствор вводились через ветеринарный питательный зонд перорально в течение 14 дней. Экстракт, содержащий фитозкдистероиды, был получен и любезно предоставлен заведующим лаборатории ветбиотехнологии ФГБОУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» А.А. Ивановским [2].

В день выведения из эксперимента у мышей извлекался полный комплект кишечника (тонкая и толстая кишка). Начальным этапом подготовки образцов кишечника для подсчёта лимфоидных узелков являлось расправление кишечника по всей его длине, измерялась длина и ширина; затем изготавливались плоскостные тотальные препараты. Образцы кишечника 15 минут промывались от содержимого в воде и помещались в 3%

уксусную кислоту на 15 часов. После этого промывались 1 час в проточной воде и погружались для окраски в раствор гематоксилина Гарриса (1 мл краски на 99 мл воды). Затем промывались 2 часа проточной водой и помещались в 2% раствор уксусной кислоты на 12 часов.

Подсчитывалось общее количество лимфоидных узелков, их площадь (одиночных и сгруппированных, не менее чем в 11 полях зрения). Изучалась плотность лимфоидной ткани на 1 см², размер, форма, синтопия [3]. Морфологические признаки изучались с помощью методики С.Б. Стефанова [4]. Полученные данные обрабатывались с помощью пакета компьютерных программ Excel. Для каждой величины определялись средние арифметические значения (M), ошибка средней величины ($\pm D$).

Результаты эксперимента и их обсуждение

В ходе исследования тонкой кишки выявлены одиночные лимфоидные узелки, которые диффузно располагаются по всей длине кишки. Площадь тощей кишки 3,40 \pm 0,07 см² в норме. Диаметр лимфоидных узелков составляет 0,06 \pm 0,01 см. Расстояние между ними варьирует от 0,2 до 0,4 см. Плотность лимфоидных узелков на 1 см² 6,6 \pm 0,26. Площадь участка тощей кишки составляет 1,35 \pm 0,08 см² (таблица 1, п.1). Одиночные лимфоидные узелки овальной и округлой формы расположены диффузно. После введения экстракта с фитозкдистероидами их диаметр составил 0,3-0,4 \pm 0,01 см. В подслизистой основе стенки подвздошной кишки выявляется лимфоидная бляшка округло-овальной формы. Плотность расположения лимфоидной ткани на 1 см² 3,6 \pm 1,24 (таблица 1, п. 2).

В стенке кишки выявляются сгруппированные лимфоидные узелки овальной формы. После введения фитозкдистероидов выявляется крупная лимфоидная бляшка овальной формы, при этом плотность расположения лимфоидной ткани на 1 см² 5,5 \pm 1,1 (таблица 2, п. 2). В

Таблица 1 – Морфометрия лимфоидной ткани стенки кишечника до введения экстракта фитозкдистероидов (контрольная группа животных)

Площадь кишки, см ²	Количество лимфатических узлов на 1см ²	Диаметр лимфатических узлов, см
Тощая кишка (участок)		
1,35 \pm 0,08	6,6 \pm 0,26	0,06 \pm 0,01
Подвздошная кишка		
1,18 \pm 0,07	Бляшка, 3,6 \pm 1,24	0,1-0,2
Слепая кишка		
0,89 \pm 0,08	3,6 \pm 1,1	0,067 \pm 0,01
Ободочная		
0,38 \pm 0,02	2,1 \pm 0,68	0,034 \pm 0,01
Прямая		
0,48 \pm 0,03	7,4 \pm 3,7	

Таблица 2 – Морфометрия лимфоидной ткани стенки кишечника после введения экстракта фитозкдистероидов (опытная группа животных)

Площадь кишки, см ²	Количество лимфатических узлов на 1см ²	Диаметр лимфатических узлов, см
Тощая кишка (участок)		
1,35 \pm 0,08	9,9 \pm 0,72	0,3-0,4
Подвздошная кишка		
1,18 \pm 0,07	Бляшка, 5,5 \pm 1,1	0,2-0,3
Слепая кишка		
0,89 \pm 0,08	8,9 \pm 0,84	0,1-0,2
Ободочная		
0,38 \pm 0,02	9,1 \pm 1,2	0,3-0,5
Прямая		
0,48 \pm 0,03	9,4 \pm 2,2	

отделах толстой кишки выявлены одиночные лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки. Одиночные лимфоидные узелки слепой кишки округлой формы, располагаются диффузно. Диаметр узелков 0,067 \pm 0,01 см. Плотность лимфоидных узелков на 1 см² кишки составляет 3,6 \pm 1,1 (таблица 1, п. 3), а после введения иммуномодулятора – 8,9 \pm 0,84 (табл. 2, п.3). В средней части стенки ободочной кишки выявляются лимфоидные узелки с диаметром 0,034 \pm 0,01 см². Плотность их расположения на 1 см² стенки кишки составила 2,1 \pm 0,68 (таблица 1, п. 4). После введения экидистероидов плотность лимфоидных узелков на 1 см² составила

9,1 \pm 1,2, а диаметр 0,3-0,5 см (таблица 2, п. 4). В каудальной части прямой кишки обнаружена овальная лимфоидная бляшка. Плотность лимфоидной ткани на 1 см² кишки – 7,4 \pm 3,7 (таблица 1, п. 5). После введения иммуномодулятора плотность увеличилась и составила 9,4 \pm 2,2 (таблица 2, п. 5).

Выводы

1. Фитозкдистероид, содержащий экстракт *Rhaponticum scariosum*, увеличивает количество и плотность лимфоидных узелков в стенке тонкой и толстой кишок. Увеличение плотности одиночных лимфоидных узелков наблюдается в стенке

ободочной кишки (в 4,3 раза по сравнению с нормой) и в стенке слепой кишки (в 2,5 раза по сравнению с нормой); в стенке тощей и подвздошной кишки (в 1,5 раза по сравнению с нормой).

2. По морфологическим показателям, полученным в ходе эксперимента, можно судить, что экстракт фитостероида оказывает положительное воздействие на звенья специфического иммунитета.

Библиографический список

1. Букина, Ю. В., Федонюк, Л. Я., Коваль, Г. Д., Шеховцова, Ю. А., Камышный, А. М., Губарь, А. А., Губка, В. А. Сальмонелла-индуцированные изменения уровня ключевых иммунорегуляторных бактерий влияют на транскрипционную активность генов FOXP3 и RORGT в кишечноассоциированной лимфоидной ткани крыс // *Инфекция и иммунитет*. 2020. № 4. С. 671-685.
2. Беляева, Е. В., Гуцин, Я. А. Методы визуализации и исследования кишечно-ассоциированной лимфоидной ткани лабораторных животных. – *Лабораторные животные для научных исследований*. 2020. № 3. С. 68-74.
3. Панфилов, А. Б., Зеленецкий, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Прусаков, А. В. Лимфоидная ткань стенки толстой кишки волка – *canis lupus*. // *Медицинская иммунология*. 2017. Т. 19. С. 426.
4. Стефанов, С. Б. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков (Метод. Рекомендации). – Благовещенск: РИО Амурпрполиграфиздат, 1988. – С. 27.
5. Коледаева, Е. В., Панфилов, А. Б., Перфилова, Е. А., Чашников, Д. Д. Реактивность иммуномодулятора «Тималин» на количественные показатели лимфоидной ткани стенки кишечника // *Иппология и ветеринария*. 2018, № 1. С. 62-65.
6. Коледаева Е. В., Панфилов, А. Б., Чашников, Д. Д. Влияние иммуномодулятора «Тималин» на клеточный состав лимфоидных структур селезенки у белых нелинейных мышей // *Медицинское образование сегодня*. 2018. № 4. С. 32-37.
7. Beerk, L., Bruhjell, K, Peters, W, Bastian, P. Dark chocolate (70% cacao) effects human gene expression: Cacao regulates cellular immune response, neural signaling, and sensory perception // *THE FASEB JOURNAL* 2018., Vol. 32, No.1, 755.1 p.
8. Hellman, T. Studien uber das lymphoid Gewebe / *Konstitutionsforschung / T.Hellman // – 1921. – Lehre 8. – P. 191-219.*
9. Коледаева, Е. В., Панфилов, А. Б., Чашников, Д. Д. Влияние шоколада как естественного иммуномодулятора на количественные показатели лимфоидной ткани стенки кишечника // *Иппология и ветеринария*. 2020, № 2(36). С. 119-122.
10. Коледаева, Е. В., Панфилов, А. Б., Чашников, Д. Д. Оценка влияния иммуномодулятора «Тималин» и шоколада на количественные показатели лимфоидной ткани стенки кишечника // *Морфология*. 2020, Т. 157. № 2-3. С. 105-106.

References

1. Bukina, YU. V., Fedonyuk, L. YA., Koval', G. D., Shekhovtsova, YU. A., Kamyshnyy, A. M., Gubar', A. A., Gubka, V. A. Sal'monella-indutsirovannyye izmeneniya urovnya klyuchevykh immunoregulyatornykh bakteriy vliyayut na transkriptsionnuyu aktivnost' genov FOXP3 i RORGT v kischechnoassotsirovannoy limfoidnoy tkani krysa // *Infektsiya i immunitet*. 2020. № 4. S. 671-685.
2. Belyayeva, Ye. V., Gushchin, YA. A. Metody vizualizatsii i issledovaniya kischechno-assotsirovannoy limfoidnoy tkani laboratornykh zhivotnykh. – *Laboratornyye zhivotnyye dlya nauchnykh issledovaniy*. 2020. № 3. S. 68-74.
3. Panfilov, A. B., Zelenevskiy, N. V., Shchipakin, M. V., Virunen, S. V., Prusakov, A. V. Limfoidnaya tkan' stenki tolstoy kishki volka – *canis lupus* // *Meditsinskaya immunologiya*. 2017. T. 19. S. 426.

4. Stefanov, S. B. Uskorennyy sposob kolichestvennogo sravneniya morfologicheskikh priznakov (Metod. Rekomendatsii). – *Blagoveshchensk: RIO Amuruprpoligrafizdat*, 1988. – S. 27.
5. Koledayeva, Ye. V., Panfilov, A. B., Perfilova, Ye. A., Chashnikov, D. D. Reaktivnost' immunomodulyatora «Timalin» na kolichestvennyye pokazateli limfoidnoy tkani stenki kischechnika // *Ippologiya i veterinariya*. 2018, № 1. S. 62-65.
6. Koledayeva Ye. V., Panfilov, A. B., Chashnikov, D. D. Vliyaniye immunomodulyatora «Timalin» na kletochnyy sostav limfoidnykh struktur selezonki u belykh nelineynykh myshey // *Meditsinskoye obrazovaniye segodnya*. 2018. № 4. S. 32-37.
7. Beerk, L., Bruhjell, K, Peters, W, Bastian, P. Dark chocolate (70% cacao) effects human gene expression: Cacao regulates cellular immune response, neural signaling, and sensory perception // *THE FASEB JOURNAL* 2018., Vol. 32, No.1, 755.1 p.
8. Hellman, T. Studien uber das lymphoid Gewebe / *Konstitutionsforschung / T.Hellman // – 1921. – Lehre 8. – P. 191-219.*
9. Koledayeva, Ye. V., Panfilov, A. B., Chashnikov, D. D. Vliyaniye shokolada kak yestestvennogo immunomodulyatora na kolichestvennyye pokazateli limfoidnoy tkani stenki kischechnika // *Ippologiya i veterinariya*. 2020, № 2(36). S. 119-122.
10. Koledayeva, Ye. V., Panfilov, A. B., Chashnikov, D. D. Otsenka vliyaniya immunomodulyatora «Timalin» i shokolada na kolichestvennyye pokazateli limfoidnoy tkani stenki kischechnika // *Morfologiya*. 2020, T. 157. № 2-3. S. 105-106.

Статья поступила в редакцию 29.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 29.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Елена Владимировна Коледаева – кандидат биологических наук, доцент;
Алексей Борисович Панфилов – доктор ветеринарных наук, профессор;
Даниил Дмитриевич Чашников – студент

Information about the authors:

Elena V. Koledaeva – candidate of biological sciences, associate professor;
Aleksey B. Panfilov – doctor of veterinary sciences, professor;
Daniil D. Chashnikov – 6th year student of the Faculty of General Medicine

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 637.5.07: 637.52**Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза фарша говяжьего разных производителей**Алена Дмитриевна Колесникова¹, Гульжан Абайдуллоевна Горошникова²,
Егор Иванович Попков³^{1 2 3} «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург¹ alenuchkak@mail.ru² goroshnikova120113@gmail.com³ egor27051994@jandex.ru

Аннотация. В данной статье представлены результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мясного фарша разных производителей на основании органолептических исследований сырого продукта, а также готового продукта и мясного бульона полученного при варке фарша; микробиологических исследований сырого фарша; гистологических исследований сырого фарша.

Ключевые слова: фарш мясной, органолептическое исследование, микробиологические исследования, гистологические исследования, ветеринарно-санитарная экспертиза.

Для цитирования: Колесникова А. Д. Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза фарша говяжьего разных производителей / А. Д. Колесникова, Г. А. Горошникова, Е. И. Попков // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 88-96.

VETERINARY

Original article

Comparative veterinary and sanitary examination of minced beef from different manufacturersAlena D Kolesnikova¹, Gulzhan A. Goroshnikova², Egor I. Popkov³^{1 2 3} Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia¹ alenuchkak@mail.ru² goroshnikova120113@gmail.com³ egor27051994@jandex.ru

Abstract. This article presents the results of veterinary and sanitary examination of minced meat from different manufacturers on the basis of: organoleptic studies of the raw

product, as well as the finished product and meat broth obtained during cooking minced meat; microbiological studies of raw minced meat; histological studies of raw minced meat.

Keywords: minced meat, organoleptic examination, microbiological studies, histological studies, veterinary and sanitary examination.

For citation: Kolesnikova, A. D., Goroshnikova, G. A., Comparative veterinary and sanitary examination of minced beef from different manufacturers // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 88-96.

Введение

Мясо и мясные продукты, благодаря своему высокому содержанию качественных белков и жиров, обладают высокой биологической ценностью, по этой причине данные продукты составляют основу рациона человека [8]. Ещё одной причиной того, что мясо и мясные продукты пользуются признанием потребителя, является то, что помимо высокоценного содержания они характеризуются высокими вкусовыми достоинствами и уже давно заняли прочное место в пищевом рационе человека.

Одной из быстро развивающихся отраслей мясной промышленности является производство мясных полуфабрикатов [4]. Предпосылками этому является быстрота и удобство приготовления уже практически готового к употреблению блюда, доступность которого также высока, благодаря его наличию в каждом продуктовом магазине.

Одним из важных условий продовольственной безопасности нашей страны является производство доброкачественных, экологически безвредных и полноценных продуктов питания животного происхождения.

Качество продукции животного происхождения зависит от совокупности свойств, которые способны обуславливать способность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением.

Нормально протекающие развитие организма, здоровье и трудоспособность человека напрямую зависят от качества употребляемого им пищевых продуктов [6]. Компоненты, которые входят в состав мяса, являются исходным материалом

для построения тканей, биосинтеза необходимых систем, регулирующих жизнедеятельность организма, а также для покрытия энергетических затрат.

В условиях кризиса российского сельскохозяйственного производства хорошо заметно значительное снижение поголовья животных, которое сопровождается дефицитом сырья для мясной промышленности. В связи с этим при производстве мясопродуктов некоторые производители могут использовать некондиционное, нестандартное сырьё, что значительно сказывается на качестве выпускаемой продукции.

Материал и методика исследований

Все исследования проводились на кафедре морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета.

Для исследования были приняты методы органолептической оценки качества мясных продуктов, методы микробиологической оценки и методы гистологического анализа.

Исследования проводились согласно ГОСТ Р 52675-2006 (Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия) и ГОСТ Р 55365-2012 (Фарш мясной. Технические условия).

В качестве объектов исследования был взят фарш говяжий от 5 разных производителей, а именно:

- Фарш говяжий «ПРЕМИУМ», заявленная производителем категория «А», изготовитель: ООО «Уральский мясокомбинат», по ГОСТ Р ИСО 2200-2007;
- Фарш говяжий «МИРАТОРГ. BLACK ANGUS», заявленная производителем ка-

тегория «Б», изготовитель: ООО «Брянская мясная компания», по ТУ 10.13.14-017-18181321-2016;

- Фарш говяжий «Рестория», заявленная производителем категория «Б» изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Агропромышленный комплекс «Камский», по СТО 003-63120449-2015;

- Фарш говяжий, изготовитель: ООО «О'КЕЙ», категория не указана;

- Домашний фарш из говядины духовой без кости, приобретённый в супермаркете «О'КЕЙ».

Три объекта из пяти были расфасованы в потребительскую упаковку в виде подложки, обёрнутой полиэтиленовой термоусадочной пленкой, а два других объекта, приобретённые в сетевом магазине, – в пакет [5]. Упаковка исследуемых образцов была чистой, герметичной, без загрязнений и потёков.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Результаты органолептических исследований показателей качества фарша и его бульона представлены в таблицах 1 и 2,

Таблица 1 – Результаты органолептического исследования сырого фарша

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Внешний вид	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и плёнок	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, с присутствием небольшого количества кровяных сгустков	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и плёнок	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, с присутствием кровяных сгустков	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и плёнок
Вид на срезе	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры
Цвет	Светло-красный	Ярко красный	Светло-красный	Ярко красный	Красный
Консистенция	Однородная	Упругая, значительные включения жира	Мажущая	Однородная	Тонкое измельчение
Запах	Слабовыраженный запах, свойственный свежему мясу говядины	Сладковатый	Свойственный свежему мясу говядины	Свойственный свежему мясу говядины	Свойственный свежему мясу говядины

Таблица 2 – Результаты органолептического исследования мясного бульона и готового продукта

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Мутность мясного бульона	Слабо мутный	Мутный	Слабо мутный	Средне мутный	Прозрачный
Запах (аромат)	Ярко выраженный запах свойственный данному продукту, без присутствия посторонних запахов	Слабо выраженный запах свойственный данному продукту, с присутствием кислого запаха	Хорошо выраженный запах, свойственный данному продукту, без присутствия посторонних запахов	Ярко выраженный запах, свойственный данному продукту, без присутствия посторонних запахов	Ярко выраженный запах, свойственный данному продукту, без присутствия посторонних запахов
Вкус готового продукта	Слабо выраженный запах, свойственный данному продукту	Хорошо выраженный запах, свойственный данному продукту	Хорошо выраженный запах, свойственный данному продукту	Средне выраженный запах, свойственный данному продукту	Слабовыраженный запах свойственный данному продукту
Вкус мясного бульона	Без вкуса	Без вкуса, очень маслянистый	Слабо выраженный вкус мяса	Слабо выраженный вкус мяса	Очень слабо выраженный вкус мяса
Консистенция сваренного фарша	Очень плотная	Очень плотная	Плотная	Плотная	Не плотная

из данных которых следует, что сенсорные характеристики исследованных продуктов в целом соответствовали требованиям нормативной документации.

В процессе определения органолептических показателей качества фарша говяжьего установлены небольшие отклонения, касающиеся в основном внешнего вида мясного фарша образцов под номером 2 и под номером 4. В составе которых было обнаружено небольшое количество кровяных сгустков, не предусмотренное требованиями соответствующего нормативного документа. Если охарактеризовать исследуемый образец продукции в целом, то все фарши соответствуют установленным требованиям нормативно-технической документации по внешнему виду, вкусу и запаху.

Выявленные в ходе проведённых исследований фарша говяжьего отклонения (наличие частиц кровяных сгустков в фарше) не являются серьёзными пороками качества продуктов и не служат основанием для их браковки и препятствием для их реализации, а являются следствием ослабления технологического контроля на этапе жиловки мясного сырья [1].

В процессе определения органолептических показателей качества мясного бульона и готового говяжьего фарша никаких отклонений не было выявлено. Готовый мясной продукт и бульон, полученный при варке мясного фарша, можно признать соответствующими установленным требованиям нормативно-технической документации по вкусу и запаху.

Таблица 3 – Количество колониеобразующих единиц в чашках Петри

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Первая чашка Петри	401	329	375	395	372
Вторая чашка Петри	413	310	354	412	354
Среднее арифметическое число КОЕ	407	319	365	403	363

Таким образом, по органолептическим показателям все 5 видов фарша говяжьего в целом соответствуют требованиям ГОСТ Р ИСО 2200-2007, ТУ 10.13.14-017-18181321-2016, СТО 003-63120449-2015, однако присутствие частиц кровяных сгустков в фарше образца под номером 2 и под номером 4 ухудшает сенсорные показатели исследуемых продуктов.

Результаты микробиологических исследований. Определение КМАФАМ.

В таблице 3 приведено количество колониеобразующих единиц, по две пробы для каждого образца фарша и их среднее арифметическое число.

В соответствии с формулой, приведённой ранее, подсчитано количество колониеобразующих единиц в 1 г продукта у каждого фарша:

Фарш под №1, фарш говяжий «ПРЕМИУМ», в котором при посеве в первой чашке высеялось 401 КОЕ, а во второй 413, имеет среднее арифметическое число 407 КОЕ. Следовательно, если число десятикратных разведений навески продукта (n) равно 4, масса продукта, взятая для приготовления исходного разведения (m), равна 1 г, объём жидкости, взятый для приготовления исходного разведения навески продукта (V), равен 4 мл, а среднее арифметическое количество колоний в посевах (a) равно 407 КОЕ, то количество МАФАМ в 1 г продукта равно $5 \cdot 10^6$ КОЕ.

Фарш образец №2, фарш говяжий «МИРАТОРГ. BLACK ANGUS», в котором при посеве в первой чашке высеялось 329 КОЕ, а во второй 310, имеет среднее арифметическое число 319 КОЕ. Следовательно, если число десятикратных раз-

ведений навески продукта (n) равно 4, масса продукта, взятая для приготовления исходного разведения (m), равна 1 г, объём жидкости, взятый для приготовления исходного разведения навески продукта (V), равен 4 мл, а среднее арифметическое количество колоний в посевах (a) равно 319 КОЕ, то количество МАФАМ в 1 г продукта равно $3,9 \cdot 10^6$ КОЕ.

Фарш образец №3, фарш говяжий «Рестория», в котором при посеве в первой чашке высеялось 375 КОЕ, а во второй 354, имеет среднее арифметическое число 365 КОЕ. Следовательно, если число десятикратных разведений навески продукта (n) равно 4, масса продукта, взятая для приготовления исходного разведения (m), равна 1 г, объём жидкости, взятый для приготовления исходного разведения навески продукта (V), равен 4 мл, а среднее арифметическое количество колоний в посевах (a) равно 365 КОЕ, то количество МАФАМ в 1 г продукта равно $4,5 \cdot 10^6$ КОЕ.

Фарш образец №4, фарш говяжий, изготовитель ООО «О'КЕЙ», в котором при посеве в первой чашке высеялось 395 КОЕ, а во второй 412, имеет среднее арифметическое число 403 КОЕ. Следовательно, если число десятикратных разведений навески продукта (n) равно 4, масса продукта, взятая для приготовления исходного разведения (m), равна 1 г, объём жидкости, взятый для приготовления исходного разведения навески продукта (V), равен 4 мл, а среднее арифметическое количество колоний в посевах (a) равно 403 КОЕ, то количество МАФАМ в 1 г продукта равно $5 \cdot 10^6$ КОЕ.

Фарш образец №5, домашний фарш из говядины, в котором при посеве в пер-

вой чашке высеялось 372 КОЕ, а во второй 354, имеет среднее арифметическое число 363 КОЕ. Следовательно, если число десятикратных разведений навески продукта (n) равно 4, масса продукта, взятая для приготовления исходного разведения (m) равна 1 г, объём жидкости, взятый для приготовления исходного разведения навески продукта (V), равен 4 мл, а среднее арифметическое количество колоний в посевах (a) равно 363 КОЕ, то количество МАФАМ в 1 г продукта равно $4,5 \cdot 10^6$ КОЕ.

В процессе определения микробиологических показателей качества фарша говяжьего выявлено, что все пять образцов фарша отвечают требованиям соответствующего нормативного документа. Из приведённых вычислений видно, что по показателям содержания КМАФАМ данная продукция соответствует требованиям, приведённым в СанПиН 2.3.2.1078-01, таким образом, полученный результат свидетельствует о доброкачественности используемого сырья.

Результаты микробиологических исследований. Определение сальмонелл.

Для оценки санитарно-микробиологического состояния образцов фарша нужно исходить из того, что мы обнаружили при исследовании образцов под микроскопом [3].

При исследовании мазка фарша образца №1, фарш говяжий «ПРЕМИУМ», мы обнаружили незначительное количество микробов, при тщательном просмотре мазка под световым микроскопом ни одной сальмонеллы не было обнаружено.

При исследовании мазка фарша образца №2, фарш говяжий «МИРАТОРГ. BLACK ANGUS», мы не обнаружили микрофлоры, при тщательном просмотре мазка под световым микроскопом, мы обнаружили артефакт со строением схожим с сальмонеллой, но при увеличении микроскопа было установлено присутствие артефакта, ни одной сальмонеллы не было обнаружено.

При исследовании мазка фарша образца №3, фарш говяжий «Рестория», мы обнаружили незначительное количество микробов, при тщательном просмотре

мазка под световым микроскопом ни одной сальмонеллы не было обнаружено.

При исследовании мазка фарша образца №4, фарш говяжий, изготовитель ООО «О'КЕЙ», мы обнаружили четыре микробные клетки, при тщательном просмотре мазка под световым микроскопом ни одной сальмонеллы не было обнаружено.

При исследовании мазка фарша образца №5, домашний фарш из говядины, мы не обнаружили микрофлоры, при тщательном просмотре мазка под световым микроскопом ни одной сальмонеллы не было обнаружено.

В процессе определения микробиологических показателей качества фарша говяжьего выявлено, что все пять образцов фарша соответствуют требованиям соответствующего нормативного документа. Из приведённых данных видно, что по показателям содержания сальмонеллы данная продукция соответствует требованиям, приведённым в СанПиН 2.3.2.1078-01, таким образом, полученный результат свидетельствует о доброкачественности используемого сырья.

Результаты гистологических исследований.

В таблице 4 представлены результаты гистологического исследования фарша говяжьего пяти разных производителей.

Исследование фарша под №1, фарш говяжий «ПРЕМИУМ», показало, что фарш не является свежим, так как: поперечная исчерченность не выражена; ядра отсутствуют. Содержание жира и соединительной ткани среднее.

Исследование фарша под №2, фарш говяжий «МИРАТОРГ. BLACK ANGUS», показало, что фарш является свежим, так как: поперечная исчерченность выражена хорошо; ядра присутствуют. Содержание жира и соединительной ткани высокое.

Исследование фарша под №3, фарш говяжий «Рестория», показали, что фарш не является свежим, так как: поперечная исчерченность не выражена; ядра отсутствуют. Содержание соединительной ткани большое, содержание жира среднее.

Таблица 4 – Результаты гистологического исследования сырого фарша

Окра-ска	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Гематоксилин и эозин	Несвежее мясо. Цвет мышечных волокон неравномерно окрашен, волокна хаотично расположены. Поперечной исчерченности нет. Содержание большого количества жировых клеток, которые деформированы. Мышечные волокна прерывистые, ядра отсутствуют, либо в состоянии кардио-лизиса. Грубая и рыхлая соединительная ткань. Жир ++	Свежее мясо. Срез плотный, однородный. Срезы хорошие, ровные, делались хорошо. Чередующееся свежее мясо и мясо после заморозки. В некоторых мышечных волокнах поперечная исчерченность хорошо выражена, в некоторых отсутствуют ядра в состоянии лизиса. Содержание большого количества грубой и волокнистой ткани.	Мясо сомнительной свежести. Срез тонкий, плотный, неоднородно окрашен. Консистенция слегка рыхлая. Мышечные волокна неоднородной окраски, местами автолизированная. Рыхлая и плотная. Содержание большого количества соединительной ткани. Жир ++. Содержит сосуды наполненные кровью, в срезах мяса обнаружены нарушения целостности	Свежее мясо. Нарезка на микро-ме средняя, крошковатая. Мышечные волокна неоднородно окрашены, от интенсивно красного до светло-красного. Мышечные волокна хорошо выражены, местами поперечная исчерченность выражена, иногда фрагментация. Ядра хорошо выражены, интенсивно окрашены. Жир ++	Свежее мясо. Срез тонкий, плотный, однородный. Краска равномерная, однородная, ярко-красная; Мышечные волокна однородные, содержать продольные и поперечные срезы, исчерченность выражена. Жир +. Содержание небольшого количества мышечной соединительной ткани. Лимфоидно-клеточная инфильтрация межмышечной ткани. Жир +
Ван Гизон	Нарезка среза на микро-тome плохая, срез крошится, толщина среза разнится. Сосуды тонкие оболочка не дифференцирована, сосуды пустые, спавшие. Содержит крупный сосуд артериального типа	Срез плотный, однородный. Резался хорошо. Срез тонкий. Жир +++ Содержание большого количества жира и соединительной ткани	Срез тонкий, неоднородный. Краска ложится неравномерно, консистенция слегка рыхлая. Часть фарша размягченной консистенции	Нарезка среза на микро-тome средняя, крошковатая. Срез неравномерной толщины, окраска ложится неравномерно	Нарезка на микро-тome хорошая, срез тонкий, однородный, плотный. Окраска равномерная

Исследование фарша под №4, фарш говяжий, изготовитель ООО «О'КЕЙ», показали, что фарш является свежим, так как поперечная исчерченность выражена хорошо; ядра присутствуют. Содержание жира и соединительной ткани среднее.

Исследование фарша под №5, домашний фарш из говядины, показали, что фарш является свежим, так как: поперечная и продольная исчерченность выражена хорошо; ядра присутствуют. Содержание жира и соединительной ткани низкое.

В процессе определения гистологических показателей качества фарша говяжьего установлены следующие отклонения: несвежее состояние продукта, участки мышечных волокон после заморозки, значительное содержание жира и соединительной ткани.

Выводы

На основании данных, полученных нами в ходе проведенных исследований выявлено что:

– по органолептическим показателям сырого продукта были выявлены незначительные отклонения, касающиеся внешнего вида, наличие кровяных сгустков в образцах фарша № 2 и 4;

– по органолептическим показателям готового продукта и мясного бульона отклонений не было выявлено;

– по микробиологическим показателям на содержание КМАФАнМ в 1 грамме продукта, а также на содержание сальмонеллы в 25 г продукта, все образцы соответствуют требованиям, приведенным в СанПиН;

– по гистологическому анализу, при окраске гематоксилин эозином, были выявлены отклонения, касающиеся несвежего состояния фарша в образцах № 1 и 3, и участки продукта после заморозки в образце №2;

– по гистологическому анализу, при окраске по Ван-Гизон, было выявлено высокое содержание жира и соединительной ткани в образцах фарша № 1, 2, 3, 4.

Библиографический список

1. Артемьева, С. А. Микробиологический контроль мяса животных, птиц, яиц и продуктов их переработки: справочник / С. А. Артемьева, Т. Н. Артемьев, А. И. Дмитриев, В. В. Дарутина. – М.: Колос, 2016. – 386 с.
2. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясных продуктов: учебное пособие / М. Ф. Боровков, А. Х. Волков, Э. К. Папуниди, Л. Ф. Якупова. – Казань, 2020. – 184 с.
3. Долова, Э. З. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий / Э. З. Долова, С. В. Мадоннова // Молодежь и наука. – 2018. – с. 5.
4. Колоболотский, Г. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе / Г. В. Колоболотский – М.: Колос, 2016. – 108 с.
5. Кунаков, А. А. Судебная ветеринарная экспертиза / А. А. Кунаков, И. Г. Серегин, Г. А. Таланов, А. Н. Воронцов: учебное пособие – М.: Квадрат, 2017. – 415 с.
6. Магометович Т. Т. Ветеринарно-санитарная экспертиза качества замороженных полуфабрикатов – мясного фарша / Т. Т. Магометович // Известия горского государственного аграрного университета. – 2014.
7. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В. М. Позняковский – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 341 с.
8. Сенченко, Б. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения / Б. С. Сенченко – М.: Ростов на Дону, 2016. – 284 с.

References

1. Artem'eva, S. A. *Mikrobiologicheskij kontrol' myasa zhivotnyh, ptic, yaic i produktov ih pererabotki: spravochnik* / S. A. Artem'eva, T. N. Artem'ev, A. I. Dmitriev, V. V. Darutina. – M.: Kolos, 2016. – 386 s.
2. Borovkov, M. F. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa i myasnyh produktov : uchebnoe posobie* / M. F. Borovkov, A.H. Volkov, E. K. Papunidi, L. F. YAkupova. – Kazan', 2020. – 184 s.
3. Dolova, E. Z. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza kolbasnyh izdelij* / E. Z. Dolova, S. V. Madonova // *Molodezh' i nauka*. – 2018. – s. 5.
4. Kolobolotskij, G. V. *Praktikum po veterinarno-sanitarnoj ekspertize* / G. V. Kolobolotskij – M.: Kolos, 2016. – 108 s.
5. Kunakov, A. A. *Sudebnaya veterinarnaya ekspertiza* / A. A. Kunakov, I. G. Seregin, G. A. Talanov, A. N. Voroncov: *uchebnoe posobie* – M.: Kvadrat, 2017. – 415 s.
6. Magometovich, T. T. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza kachestva zamorozhennyh polufabrikatov – myasnogo farsha* / T. T. Magometovich // *Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2014.
7. Poznyakovskij, V. M. *Ekspertiza myasa i myasoproduktov* / V. M. Poznyakovskij – M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2007. – 341 s.
8. Senchenko, B. S. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza produktov zhivotnogo i rastitel'nogo proiskhozhdeniya* / B. S. Senchenko – M.: Rostov na Donu, 2016. – 284 s.

Статья поступила в редакцию 07.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 07.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Алена Дмитриевна Колесникова – студентка;

Гульжан Абайдуллоевна Горошникова – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии и экспертизы;

Егор Иванович Попков – ассистент кафедры морфологии и экспертизы.

Information about the authors:

Alena D Kolesnikova – student;

Gulzhan A. Goroshnikova – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of morphology and expertise;

Egor I. Popkov – assistant of the department of morphology and expertise.

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 97-105.

Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 97-105.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья

УДК 637.43:614.485

Антибактериальная обработка поверхности куриных яиц импульсным ультрафиолетовым излучением

Георгий Васильевич Куляков¹, Александр Викторович Смирнов²

^{1,2} «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, г. Санкт-Петербург

¹ Terapia@spbguvm.ru

² asrvet@mail.ru

Аннотация. Куриные яйца обладают высокой питательной и диетической ценностью и пользуются повышенным спросом у потребителей. Яйца, поверхность которых загрязнена бактериями или полученные от больной птицы, могут стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами. Для обеспечения надлежащего уровня безопасности пищевых куриных яиц необходимо проводить антибактериальную обработку их поверхности. В связи с документами Евразийского экономического союза по показателям микробиологической безопасности куриные яйца должны соответствовать требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011. Нами была определена эффективность различных способов антибактериальной обработки поверхности скорлупы яиц в отношении бактерий рода сальмонелла и группы кишечной палочки и проведён сравнительный анализ различных методов антибактериальной обработки импульсным ультрафиолетовым излучением с использованием ксеноновых ламп. В результате проведённого исследования были установлены основные режимы, обработки куриных яиц импульсным ультрафиолетовым излучением, включая длину волны, мощность излучения, экспозицию и расстояние до объекта.

По итогам проведённых исследований нами установлено, что наиболее эффективным, технологичным по производительности и энергоёмкости при внедрении на птицефабриках следует признать метод импульсного воздействия УФ-излучения на поверхность скорлупы яиц для их обеззараживания. На основании проведённых исследований была предложена конструкция установки по стерилизации скорлупы куриных яиц с использованием данного метода.

Ключевые слова: куриные яйца, пищевые продукты, сальмонелла, кишечная палочка, показатели безопасности, импульсное ультрафиолетовое излучение.

Для цитирования: Куляков Г. В., Смирнов А. В. Антибактериальная обработка поверхности куриных яиц импульсным ультрафиолетовым излучением // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 97-105.

Antibacterial treatment of chicken egg shells with pulsed ultraviolet radiation

Georgy V. Kulaykov¹, Aleksandr V. Smirnov²

^{1,2} Saint-Petersburg state university of veterinary medicine, Russia, Saint-Petersburg

¹ Terapia@spbguvm.ru

² asrvet@mail.ru

Abstract. Chicken eggs have a high nutritional and dietary value and are in high demand among consumers. Eggs, the surface of which is contaminated with bacteria or obtained from a sick bird, can cause human infection with zoonotic diseases, food toxicoinfections and toxicoses. To ensure an appropriate level of safety of food chicken eggs, it is necessary to carry out antibacterial treatment of their surface. In connection with the formation of the Eurasian Economic Union, According to the indicators of microbiological safety, chicken eggs must meet the requirements of the technical regulation TR CU 021/2011. We have determined the effectiveness of various methods of antibacterial surface treatment against bacteria of the genus Salmonella and the group of E. coli. We conducted a comparative analysis of the effectiveness of various methods of antibacterial surface treatment of chicken eggs. As a result of the conducted research, the main modes of processing chicken eggs with pulse ultraviolet radiation were established, including wavelength, radiation power, exposure and distances to the object.

Based on the results of our research, we found that the most effective, technological in terms of productivity and energy intensity, when implemented in poultry farms, the method of pulsed exposure to UV radiation of xenon lamps should be recognized. Based on the conducted research, we proposed the design of an installation for the sterilization of chicken eggs by the method of pulsed exposure to UV radiation from xenon lamps.

Keywords: chicken eggs, food products, salmonella, E. coli, safety indicators, pulsed ultraviolet radiation.

For citation: Kulaykov G. V., Smirnov A. V. Antibacterial treatment of chicken egg shells with pulsed ultraviolet radiation // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 97-105.

Введение

Яйца домашней птицы является одним из базовых продуктов питания в рационе человека. Большая часть яиц, реализуемых в России, приходится на куриные. Среди основных проблем, связанных с куриными яйцами, является наличие на поверхности скорлупы сальмонелл и бактерий кишечной палочки. Куриные яйца, поверхность которых загрязнена патогенными и условно патогенными микроорганизмами, могут стать причиной заболевания людей зооантропо-

нозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами. Поэтому пищевые куриные яйца, с точки зрения их микробиологической безопасности, должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011 [1, 3].

Для снижения бактериальной загрязнённости поверхности куриных яиц проводят их обработку с использованием химических веществ, ультразвука низкой частоты, высокой температуры, ультрафиолетового и других видов излучений. Эффективность этих методов в отноше-

нии бактерий различна, кроме того, некоторые из них могут оказывать негативное влияние на качество куриных яиц и их безопасность [2].

Поэтому разработка эффективной, безопасной и экономичной методики обеззараживания куриных яиц представляется особенно актуальной.

Целями нашей работы было проведение исследования эффективности различных методов обеззараживания поверхности куриных яиц и разработка оптимального режима обработки куриных яиц методом импульсного ультрафиолетового излучения, обеспечивающим 100% инактивацию микрофлоры на поверхности куриных яиц.

Материалы и методы исследования

Для успешного решения поставленной задачи обеззараживания яиц от сальмонеллёза и другой патогенной микрофлоры были опробованы следующие методы обработки патогенной микрофлоры:

Обработка короткими импульсами (длительностью $(1-2) \times 10^{-6}$ с ультрафиолетового излучения с плотностью энергии излучения $(0,01 - 0,1)$ Дж/см² и мощности 10^5 Вт/см² (изменением числа импульсов $(1-10)$ и спектрального состава $(250-350)$ нм или $(250-800)$ нм). Источник излучения импульсная ксеноновая лампа (типа ИФП) длиной 1000 мм диаметр 20 мм/с энергией $0,2 \times 10^5$ Дж за вспышку.

Обработка непрерывным потоком ультрафиолетового излучения от лампы типа ПРК-4 с интенсивностью 10^5 Вт/см² или $0,4$ Дж/см² за $(1-3)$ мин. (На расстоянии 20-40 см.)

Обработка скользящим разрядом, повторяющимся с частотой $(50-100)$ Гц при напряжении зажигания разряда $(24-30)$ кВ, токе $0,1$ А, на поверхности плоских стеклянных пластин (доньшко чашки Петри) с раствором микрофлоры нанесённым в зоне разряда.

Обработка объёмным барьерным разрядом (частота повторения $(50-100)$ Гц напряжение зажигания $(22-28)$ кВ, ток $(0,1-0,5)$ А. Проба наносилась на поверх-

ность стеклянных пластин, а также на поверхность скорлупы куриного яйца.

Обработка озоном с низкой концентрацией генерируемым коронным разрядом в воздухе в замкнутом объёме с экспозицией 1 мин и 2-3 часа (проба на яйце).

Обработка озоном, создаваемым источником озона от незавершённого скользящего разряда, с частотой повторения 10 кГц с экспозицией 1 мин и высокой концентрацией озона (проба на яйце).

Обработка факельным разрядом от источника постоянного тока положительной полярности напряжением $U=150$ кВ, током 5×10^5 А, длительностью 30 с (проба на яйце).

Метод был опробован на нескольких образцах с изменением параметров воздействия. Было исследовано 40 проб на плоских образцах и 80 на куриных яйцах.

Методика исследований была следующей:

На плоский образец или участок поверхности яйца наносилась проба в виде жидкой взвеси культуры кишечной палочки E. coli штамм 2_{/22} с концентрацией 10^9 /см³ проба подсушивалась на воздухе в течение 0,5 часа, обрабатывалась тем или иным видом излучения, затем производился смыв и выращивание на питательной среде агар-агара в течение 2-3 суток.

В некоторых случаях пробы проращивались предварительно, а затем облучались.

Воздействие считалось положительным при полном подавлении жизнедеятельности микрофлоры, т. е. после облучения жизнедеятельность пробы отсутствует (контрольные развиваются нормально). При частичном восстановлении (с любой минимальной кратностью) жизнедеятельности пробы эффект подавления считался отрицательным.

Для проведения исследований были использованы взвеси со смывов суточной агаровой культуры E. Coli и Sal. Dublin. Культуры наносили на модельные плоские объекты (чашки Петри) или на по-

верхности куриных пищевых яиц в количествах 5 млн на площадь 2,5 см². После естественного подсыхания проводили обработку площади объекта с нанесённой микрофлорой лампой ПРК-4 и импульсной УФС. При этом применяли различные варианты в зависимости от расстояния между источником и объектом, а также продолжительностью обработки на ПРК-4 и количеством разрядов (импульсов света) на УФС.

Для исследований E. Coli использовано 88 проб, в том числе на плоских объектах 2, а для сальмонеллы (Sal. Dublin) использовано 78 проб, в т. ч. на модельных плоских объектах – 10 проб. После обработки производили смывы физраствором по общепринятой методике. Чашки с посевами термостатировали 18-24 часа и вели учёт роста, подсчитывали колонии, устанавливали принадлежность их к исходной культуре.

Лампой ПРК-4 обработку проб проводили в интервале от 30 с до 10 мин на расстоянии от 30 до 40 см; лампой УФС на пробу воздействовали импульсно от 1 до 10 разрядов, с расстояния 10-40 см после чего делали посев на плотные селективные среды (Эндо, Смирнова, Левина).

Результаты эксперимента и их суждение

Результаты проведённых исследований представлены в таблицах 1, 2, 3, 4, 5.

Применение ПРК-4 (непрерывное излучение) вызывает 100% эффект стерилизации на плоских модельных объектах при расстоянии 30-40 см, экспозиция 1 мин. На реальных объектах (куриных яйцах) 100% эффект стерилизации установлен при экспозиции 1 мин, расстоянии 30 и 40 см. При экспозиции 30 с и расстоянии 30 см в одном случае получен рост единичных колоний E. Coli, роста Sal. Dublin (при экспозиции 1 мин и расстоянии 40 см) не выявлено.

При обработке проб импульсным источником УФС контаминированных E. Coli и Sal. Dublin 100% подавление микрофлоры установлено на расстоянии

10-15 см от 2-3 импульсов света. У 70% проб – 100% подавление роста микробов установлено после 1 импульса. При увеличении расстояния между лампой и объектом до 20 см от 2-3 импульсов, у 33% проб остаются жизнеспособными единичные микробные клетки, а при расстоянии 40 см от 3 импульсов эффекта стерилизации нет. Но при воздействии 10 импульсов наблюдается 100% эффект подавления роста микрофлоры. По результатам проведённых исследований было установлено, что положительный эффект (т. е. подавление жизнедеятельности патогенной микрофлоры на яйцах) был получен при воздействии импульсного УФ-излучения (250-350) нм. Эффект подавления сохраняется при воздействии 1 импульса на расстоянии 20 см от излучателя.

Положительный эффект был получен также при непрерывном УФ облучении, но при достаточно большой экспозиции (более 1 мин на расстоянии 30-40 см) что, по-видимому, затруднительно при внедрении метода облучения на конвейере птицефабрики.

Исследование эффективности подавления микрофлоры импульсным и непрерывным УФ-излучением показало, что при одинаковой расчётной производительности установки стерилизации энергоёмкость излучателя при импульсном УФ облучении в 100-200 раз меньше чем при традиционном непрерывном. Кроме того, было показано, что при импульсном воздействии и плотности мощности, превышающей 2x10⁵ Вт/см² (а в нашем случае при 10⁵ Вт/см²) интегральный поток (доза) квантов УФ излучения, необходимый для стерилизации в (4-10) раз меньше чем при непрерывном облучении.

Положительный эффект стерилизации был получен и при обработке плоских образцов скользящим разрядом, а также на плоских образцах и яйцах при обработке барьерным разрядом. Эти методы также сложны в реализации.

Подавлена микрофлора была и при обработке озоном в режиме высокой

Таблица 1 – Воздействие различных УФ излучения – E. coli

№ п/п	Режим обработки	Расстояние (см)	Время воздействия	Кол-во разрядов	Кол-во яиц	Другие объекты	Рост E. coli	Отсутствие роста E. coli
1	УФ непрерывного действия	30	10 мин	-	3	-	3	-
			1 мин	-	3	-	3	-
			30 сек	-	3	-	2	1
		40	1 мин	-	6	-	4	2
			5 мин	-	9	1 чашка Петри	7 яиц+ 1 ч.	2 яйца
			1,5 мин	-	1	-	-	-
	Итого по непрерывному действию				25	1	5	
2	УФ импульсное излучение лампы	10		1 разряд	14	-	11	3
				2 разряда	11	-	10	1
				2 разряда (с фильтром)	3	-	3	-
				2 разряда (с полиэт.)	2	-	-	2
				3 разряда	4	-	-	4
				С полиэт.	1	-	-	1
				3 разряда	-	1 чашка	-	1
				5 разрядов с полиэт.	3	-	1	2
				38	1	25	14	
3		20		1 разряд	3	-	3	-
				5 разрядов	1	-	1	-
				5 разрядов (фольга)	1	-	1	-
				10 разрядов	2	-	1	1
				10 разрядов (в фольге)	1	-	-	1
				20 разрядов	3	-	1	2
					11	-	7	4
	Итого УФ импульсн.				48	1	32	18

Таблица 2 – Воздействие различных УФ излучения – S. Dublin

№ п/п	Режим обработки	Расстояние (см)	Время воздействия	Кол-во разрядов	Кол-во яиц	Другие объекты	Рост S. Dublin	Отсутствие роста
1	УФ непрерывного действия	40	1	-	8	-	1	7
2	УФ – импульсная	10	-	1 разряд	6	-	1	5
		20	-	1 разряд	20	-	5	15
		20	-	2 разр.	22	-	4	18
					48	-	10	38
3	Без УФ	10	-	2 разр.	3	-	3	-
4	УФС-5	13	-	2 разр.	3	-	1	2
		13	-	6 разр.	6	-	2	4
		10	-	2 разр.	3	-	3	-
		20	-	5 разр.	3	-	1	2
		20	-	3 разр.	3	-	1	2
		20	-	2 разр.	3	-	1	2
		20	-	1 разр.	3	-	2	1
		40	-	10 разр.	3	-	1	2
		40	-	5 разр.	3	-	2	1
		40	-	3 разр.	3	-	3	-
		40	-	15 разр.	2	-	1	1
		11-13	-	1 разр.	-	2 чашки	-	2
					35	2	15	20 + 2 чашки
5	УФС-6	13	-	3 разр.	3	-	-	3
6	КИТ 1500				4	-	4	-

Таблица 3 – Воздействие различных УФ излучения – E. coli

№ п/п	Режим обработки	Расстояние от излучателя (см) до объекта	Продолжительность воздействия УФ-излучения	Количество обработанных объектов (яиц)	Количество проб с отсутствием роста	Количество проб с наличием остаточной микрофлоры
1	2	3	4	5	6	7
1	УФ-излучение непрерывного действия	40	1 мин	23	23	-
		30	30 сек	18	16	2
2	Импульсное УФ-излучение	10-15	1 разр.	32	24	5 (единичные колонии)
		10-15	2 разр.	45	45	-
		20	1 разр.	20	15	5 (единичные колонии)

1	2	3	4	5	6	7
3	Без УФ (со светофил.)	10	2 разр.	5	-	5
4	УФС-5 Импульсное излучение различной длины волны	10	2 разр.	12	12	-
		15	2 разр.	10	10	-
		20	5 разр.	10	8	2
		20	3 разр.	3	2	1
		40	3 разр.	5	-	5
		40	5 разр.	5	2	3
		40	10 разр.	10	7	3
5	УФС-6	13	3 разр.	12	12	-
6	КИТ.1500		4 разр.	5	-	5

100% подавление E. Coli происходит при облучении 2 разрядами на расстоянии 10-15 см.

Таблица 4 – Воздействие УФ излучения на Sal. Dublin

№ п/п	Режим обработки	Расстояние от излучателя (см)	Продолжительность воздействия УФ-излучения	Количество яиц	Количество проб с отсутствием роста колоний	Количество проб с наличием роста колоний
1	УФ-излучение непрерывного действия Лампа ПРК	40	1 мин	8	8	-
		30	30 сек	5	4	1 Одна колония
2	Импульсное УФ излучение без применения фильтров	10-15	1 имп.	8	6	2 1, 2 колонии
		10-15	2 имп.	30	30	-
		20	3 имп.	10	7	3 2-3 колонии
		20	2 имп.	10	6	4 1-3 колонии
3	Без УФ	10	2	5	-	5 Много колоний
4	УФС-5 Импульсное УФ-излучение с фильтром	10	2 имп.	5	5	-
		15	2 имп.	5	5	-
		20	3 имп.	3	2	1 3 колонии
		20	5 имп.	5	4	1 2 колонии
		40	3 имп.	5	-	5 10-15 колоний
		40	5 имп.	5	2	3 8-10 колоний
5	УФС-6 с фильтром	13	3 имп.	5	5	-
6	КИТ.1500		4 имп.	4	-	4

Таблица 5 – Воздействие различных источников УФ излучения на *Sal. Dublin*

Тип устройства	Тип излучения длительность импульса	Количество разрядов, приводящее к стерилизации на расстоянии 20 см			Потребляемая мощность
		Интегральное излучение	Полоса 290-30 нм	Выше 400 нм	
Лампа ПРК-4	Непрерывное	Длительность облучения 1 минута	t=1 минута	Нет эффекта	0,5 кВт
“Черное тело” ИСИ-1	Импульсное $\tau_4=33$ мкс	3-4 импульса	3-4 импульса	Нет эффекта	При работе с частотой 1 Гц 10 кВт
ВСУ-1	$\tau_4=2$ мкс	1 импульс	1 импульс	Нет эффекта	При работе с частотой 1 Гц 1 кВт

Примечание:

1. Установка ИСИ-1 является эталонным источником импульсов светового излучения, обеспечивающим максимальную яркость в УФ области. В проводившихся экспериментах температура плазмы варьировалась в интервале $T_{\text{я}} = 30000-40000$ К° с целью получения максимального потока УФ-излучения.

2. Лампа ПРК – ртутно-кварцевая лампа, применяемая в медицине и промышленности.

3. ВСУ-1 – разработанный источник импульсного излучения с максимальной мощностью в заданной полосе, обеспечивающей стерилизацию.

4. Максимально возможная площадь облучения при использовании лампы ПРК-4 или установки ИСИ-1 составляет 30×30 см², а при использовании ВСУ-1 120×30 см².

5. В процессе работы варьировались расстояние до объекта облучения, интенсивность светового потока и т.д. Предварительные эксперименты проводились на партиях из 10 яиц. Контрольные эксперименты на партиях из 100 яиц.

концентрации с экспозицией 1 мин, а также при обработке факельным разрядом.

По итогам проведённых исследований можно сделать вывод, что наиболее технологичным по производительности и энергоёмкости при внедрении на птицефабриках следует признать метод импульсного воздействия УФ-излучением ксеноновых ламп.

Наиболее технологичным по производительности, энергоёмкости, экологичности является метод обработки короткими и мощными импульсами УФ-излучения ксеноновых ламп.

Этот вывод был сделан на основании установления режимов эффективного

(100%) подавления пробы культуры кишечной палочки *E. Coli*.

Выводы

Нами была установлена возможность эффективной (100% подавление при воздействии 2-3 импульсов УФ излучения длительностью 2×10^{-6} с плотностью энергии 0,1 Дж/см² на расстоянии 10-15 см от объекта) стерилизации сальмонеллёзной микрофлоры (*Sal. Dublin* и *E. Coli*) на куриных пищевых яйцах.

Найден спектральный диапазон импульсного УФ излучения (250-360) нм и оптимальный режим (работы импульсных ламп), обеспечивающий подавление указанной микрофлоры.

В результате проведённых исследований были получены исходные данные создания конструкции излучателя при-

менительно к разработке опытно-промышленной установки для стерилизации яиц с использованием импульсных УФС.

Библиографический список

1. Смирнов, А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие / А. В. Смирнов. – СПб: Гиорд, 2015. – 320 с.
2. Куляков, Г. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и товарная характеристика куриных яиц, обработанных импульсным ультрафиолетовым излучением. Автореферат диссертации на соискание кандидата ветеринарных наук СПб: 1992.
3. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О качестве и безопасности пищевой продукции».

References

1. Smirnov, A. V. Practicum on veterinary and sanitary examination: textbook / A.V. Smirnov. – St. Petersburg: Giord, 2015. – 320 p.
2. Kulyakov, G. V. Veterinary and sanitary examination and commodity characteristics of chicken eggs treated with pulsed ultraviolet radiation. Abstract of the dissertation for the Candidate of Veterinary Sciences of St. Petersburg: 1992.
3. Technical Regulations of the Customs Union TR CU 021/2011 “On the quality and safety of food products”.

Статья поступила в редакцию 04.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 04.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021, accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Георгий Васильевич Куляков – кандидат ветеринарных наук, доцент;
Александр Викторович Смирнов – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Georgy V. Kulaykov – candidate of veterinary sciences, associate professor
Aleksandr V. Smirnov – candidate of veterinary sciences, associate professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 106-115.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 106-115.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 637.54.07

Комплексная оценка мяса цыплят-бройлеров, подтверждающая продовольственную и биологическую безопасность этого продукта

Ульяна Ивановна Кундрюкова¹, Людмила Ивановна Дроздова²,
Валерий Васильевич Пронин³

^{1 2} «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург,

³ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), Россия,
г. Владимир

✉ drozdova43@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы продовольственной и биологической безопасности мяса мышечной ткани грудной и бедренной групп тушек цыплят-бройлеров, проданных в торговой сети гипермаркета г. Екатеринбурга. Тушки цыплят-бройлеров с указанием даты выпуска и срока годности поступили в торговую сеть в товарной упаковке из трёх разных птицефабрик Свердловской и Челябинской областей. На кафедре морфологии и экспертизы Уральского аграрного университета и в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы областного рынка г. Екатеринбурга проведено комплексное гистологическое и ветеринарно-санитарное исследование. При ветеринарно-санитарном исследовании изучены органолептические, люминесцентные и физико-химические свойства девяти тушек цыплят-бройлеров, по три образца из трёх птицефабрик. Для гистологического исследования отобран материал из грудных и бедренных мышц каждого из исследуемых бройлеров. Кусочки мышечной ткани фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Для изучения структуры тканей материал заливали в парафин и полученные с блоков срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а для выявления липидов срезы готовили на замораживающем микротоме и окрашивали Суданом-III. Экспертизу мяса цыплят-бройлеров проводили согласно ГОСТ Р 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы». При ветеринарно-санитарной экспертизе все исследуемые тушки цыплят-бройлеров были с некоторыми отклонениями параметров температуры в глубине мышц, с резким запахом хлора при вскрытии упаковки, тем не менее, по комплексу органолептических, люминесцентных и физико-химических исследований все отобранные тушки были признаны свежими и безопасными в продовольственном отношении. При гистологическом исследовании были выявлены изменения, относящиеся к патологическим процессам нарушения гемодинамики в виде нарушения проницаемости сосудов микроциркуляторного русла, представленные кровоизлияниями, дистрофическими изменениями в скелетной мускулатуре, разрастанием соединительной ткани и избыточным отложением жира, причём в одном из образцов в жировой клетчатке обнаружены колонии гриба «Мисог». Таким образом, комплекс гистологических изменений, обнаруженных

© Кундрюкова У. И., Дроздова Л. И., Пронин В. В., 2021

в двух образцах тушек цыплят-бройлеров из разных птицефабрик, характеризует мясо цыплят-бройлеров, как биологически небезопасное.

Ключевые слова: тушки цыплят-бройлеров, торговая сеть, ветсанэкспертиза, гистологическое исследование, продовольственная безопасность, биологическая безопасность.

Для цитирования: Кундрюкова У. И., Дроздова Л. И., Пронин В. В. Комплексная оценка мяса цыплят-бройлеров, подтверждающая продовольственную и биологическую безопасность этого продукта // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 106-115.

VETERINARY

Original article

Comprehensive assessment of broiler chicken meat confirming food and biological safety of this product

Ulyana I. Kundryukova¹, Lyudmila I. Drozdova², Valery V. Pronin³

^{1 2} "Ural State Agrarian University", Yekaterinburg, drozdova43@mail.ru

³ Federal Center for Animal Health (FSBI ARRIAH), Vladimir

✉ drozdova43@mail.ru

Abstract. This article discusses the issues of food and biological safety of the meat of the breast and femoral groups of muscle tissue of the carcasses of broiler chickens sold in the trade network of the hypermarket in Yekaterinburg. Carcasses of broiler chickens, indicating the release date and expiration date, were delivered to the distribution network in commercial packaging from three different poultry farms in the Sverdlovsk and Chelyabinsk regions. At the Department of Morphology and Expertise of the Ural Agrarian University and in the laboratory of veterinary-sanitary examination of the regional market in Yekaterinburg, a comprehensive histological and veterinary-sanitary examination was carried out. During the veterinary and sanitary study, the organoleptic, luminescent and physicochemical properties of nine carcasses of broiler chickens, three samples from three poultry farms, were studied. For histological examination, material was selected from the pectoral and femoral muscles of each of the studied broilers. Pieces of muscle tissue were fixed in a 10% solution of neutral formalin. To study the structure of tissues, the material was embedded in paraffin and the sections obtained from the blocks were stained with hematoxylin and eosin, and for the detection of lipids, the sections were prepared on a freezing microtome and stained with Sudan-III. Examination of broiler chicken meat was carried out in accordance with GOST R 51944-2002 "Poultry meat. Methods for the determination of organoleptic characteristics, temperature and weight". During the veterinary and sanitary examination, all investigated carcasses of broiler chickens were with some deviations in temperature parameters in the depths of the muscles, with a pungent smell of chlorine when the package was opened, nevertheless, according to a complex of organoleptic, luminescent and physicochemical studies, all the selected carcasses were recognized as fresh and safe in food terms. Histological examination revealed changes related to the pathological processes of hemodynamic disturbances in the form of a violation of the vascular permeability of the microvasculature, represented by hemorrhages, dystrophic changes in the skeletal muscles, proliferation of connective tissue and excess fat deposition, and in one of the samples in the adipose tissue colonies of the fungus "Mucor". Thus, a complex of histological changes

found in two samples of carcasses of broiler chickens from different poultry farms characterizes the meat of broiler chickens as biologically unsafe.

Keywords: carcasses of broiler chickens, trade network, veterinary examination, histological examination, food safety, biological safety

For citation: Kundryukova U. I., Drozdova L. I., Pronin V. V. Comprehensive assessment of broiler chicken meat confirming food and biological safety of this product. *Hippology and Veterinary Medicine*. 2021; 4(42): 106-115.

Введение

В большинстве стран мира ведущее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства занимает птицеводство, оно обеспечивает население высокоценными диетическими продуктами питания (яйца, мясо, субпродукты), которые должны быть безопасными для здоровья человека и иметь свойства, позволяющие использовать такие продукты для лечебного и профилактического питания, и также является промышленным сырьём для переработки (перо, пух, помёт и т. д.) (Дунаева Т.В., Литовкин А.Н., Глотова И.А., Булавский А.А., 2015).

По данным В.И. Фисинина (2015), для обеспечения населения земли сбалансированным протеиновым питанием производство мяса всех видов животных должно вырасти до 505,4 млн тонн, причём лидирующее положение будет занимать птицеводство, которое успешно решает проблему продовольственной безопасности в нашей стране. При создании продуктов птицеводства должно обращать внимание на улучшение показателя сбалансированности белка по незаменимым аминокислотам для обеспечения гарантированного качества и безопасности (J. G. Sebravek, 2009; В.Н. Махонина, 2020).

Одной из основных задач птицеводства на современном этапе является обеспечение высокой рентабельности производства. Для этого необходимо максимально повысить продуктивность птиц и экономическую эффективность производства, чтобы гарантировать получение надёжных, экологически безопасных

продуктов питания, которые пользуются всё большим спросом у потребителей (Будаева Л.А., 2012).

Предназначенные для реализации пищевые продукты должны удовлетворять физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии, соответствовать обязательным требованиям нормативных документов к допустимому содержанию химических (в том числе радиоактивных), биологических веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений (Федеральный закон N 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (с изменениями на 13 июля 2015 года), 2015), Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации»).

С 2010 года производство мяса домашней птицы в России демонстрирует уверенные темпы роста. Этому способствует как расширение экспорта, так и действие государственной программы по развитию сельского хозяйства, направленной, в том числе, на обеспечение продовольственной независимости России. Российские предприятия показывают устойчивый прирост выпуска мяса птицы на протяжении последних пяти лет (Колтыкова Е., 2016).

В последние годы мясо птицы стало самым популярным в России по сравнению с другими видами мяса, и его потребление постоянно растёт. Среднее потребление мяса птицы на душу населения увеличилось с 12 кг в 1990 году до 34 кг в 2019 году. С 1999 года птицеводство является един-

Таблица 1 – Динамика производства мяса в России

Наименование	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г. (оценка)	2020 г. (оценка)	2021 г. (оценка)
Производство мяса (в убойном весе)	8,53	9,03	9,52	9,85	10,32	10,63	10,81	11,04	11,34
мясо птицы	3,84	4,16	4,54	4,62	4,94	4,98	5,05	5,13	5,24
свинина	2,82	2,96	3,08	3,36	3,52	3,74	3,85	3,97	4,12
говядина	1,61	1,62	1,62	1,59	1,57	1,61	1,62	1,64	1,68
прочее	0,26	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30

ственным сельскохозяйственным сектором в нашей стране, который развивается стабильно и быстро (таблица 1).

В начале 2000-х годов в России сложился мясной индустриальный сектор. Появились крупные агрохолдинги, наладившие производство мяса. В результате с 2000 до 2015 года производство птицы выросло в 8 раз (Кисин С., 2016).

В 2015 году производство мяса птицы в натуральном выражении выросло на 11% г/г, а за первые семь месяцев 2016 года – на 5% г/г (Колтыкова Е., 2016).

Темпы роста производства мяса птицы сегодня многократно превышают общемировые показатели. Согласно данным агентства FAOSTAT, к 2020 году Россия полностью закрыла все свои потребности в мясе из расчёта 75 кг на душу населения (35 кг – мясо птицы, 27 кг – свинина, 13 кг – говядина) (Кисин С., 2016).

Экономические санкции и эмбарго на ввоз мясных продуктов из многих стран создали благоприятный климат для развития отечественных производителей.

С 8 февраля 2017 года Россельхознадзор ввёл временные ограничения на импорт продуктов птицеводства из ряда стран Европейского Союза в связи с ухудшением эпизоотической ситуации по высокопатогенному гриппу птиц, в список стран вошли Австрия, Великобритания, Венгрия, Болгария, Греция, Германия, Италия, Нидерланды, Польша, Румыния, Словакия, Франция, Хорватия, Чехия и Швеция. Запрет на импорт наложен на все виды птицеводческой продукции, и продукцию, содержащую в своём соста-

ве продукты переработки птицы, кормов и кормовых добавок для птиц (Указание Россельхознадзора от 06 февраля 2017 г. № ФС-НВ-7/2205, 2017).

А ряд продуктов, в том числе и мясо птицы, уже ранее запрещён к ввозу в Россию в связи с действием продовольственного эмбарго, введённого в августе 2014 года в ответ на санкции Запада, и ограничивающий ввоз определённых продуктов из США, ЕС, Канады, Австралии и Норвегии (Указ Президента Российской Федерации от 06.08.2014 г. № 560, 2014). Однако запрет не действует на поставку живых птиц и инкубационных яиц (в 2015 году, по данным ИКАР, в Россию было ввезено около 700 млн штук инкубационных яиц) (Тадтаев Г., Гордеев В., 2017).

Благоприятные условия для развития рынка мяса птицы и животноводства в целом, были созданы и благодаря действию государственной программы по развитию сельского хозяйства. Среди её основных целей – обеспечение продовольственной независимости России, интенсивное импортозамещение в сегменте «мясной продукции» (свинина и птица) и повышение конкурентоспособности российской сельхозпродукции на внутреннем и внешнем рынках (Колтыкова Е., 2016).

По оценкам специалистов IndexBox, подъём на рынке мяса птицы также может быть связан с переориентацией покупателей на мясо низкого ценового сегмента, в том числе на мясо курицы и индейки. К благоприятным факторам, влияющим на рынок мяса домашней пти-

цы, относится и его высокий экспортный потенциал. Наиболее важное требование к экспортной продукции – отсутствие в её составе вредных и потенциально опасных веществ, поэтому для контроля за качеством на многих предприятиях созданы специальные службы (Колтыкова Е., 2016).

Помимо этого, продукция, идущая на экспорт, должна учитывать культурные особенности зарубежных стран и регионов: в частности, для экспорта в государства с преобладающим мусульманским населением птицефабрикам необходим цех по ручному убою по стандарту «Халаль». Перспектива развития отрасли заключается не в увеличении объёмов производства (рынок мяса птицы в России на сегодняшний день насыщен практически на 100%), а в расширении товарного ассортимента (Колтыкова Е., 2016).

Мясо птицы не менее питательно и полезно, чем красное мясо млекопитающих, в нём много полезных веществ, витаминов и минералов. Белки, содержащиеся в птичьём мясе, усваиваются даже лучше, кроме того, мясо птицы богато полезными жирами, что позволяет лучше усваиваться витаминам. По сравнению с мясом убойных животных в мясе птицы больше полноценных белков и меньше коллагена и эластина (Тихменева М., 2014).

Мясо птицы низкокалорийное, а белка в птице содержится даже чуть больше, чем в говядине. Мясо кур самое распространённое, легкодоступное и одно из самых полезных. Курятина ценится в первую очередь тем, что белок, содержащийся в этом мясе, самый легко усваиваемый и содержит 92% необходимых человеку аминокислот. Также в курятине содержатся витамины В₂, В₆, В₉, В₁₂ и железо, фосфор, селен, кальций, магний, медь. Куриное мясо рекомендуют употреблять при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, отлично подходит курица (без кожи) для разгрузочного питания при ожирении, так как калорий она приносит мало, а пользы – очень много (Тихменева М., 2014). Тем не менее, не всегда

этот высокоценный продукт поступает на рынки и в торговые сети высококачественным. В этой связи нами была поставлена цель: провести комплексное исследование тушек цыплят-бройлеров разных производителей, поступивших в торговую сеть города Екатеринбурга.

Собственные исследования

Для исследования качества реализуемой продукции мяса птицы нами была проведена экспертиза 9 охлаждённых тушек цыплят-бройлеров, приобретённых в товарной упаковке в сети гипермаркета г. Екатеринбурга производства трёх разных птицефабрик Свердловской и Челябинской областей. Были проведены органолептические, люминесцентные, физико-химические и гистологические исследования по общепринятым в ветеринарно-санитарной экспертизе и гистологии методикам исследования. Птицефабрикам были присвоены номера № 1, № 2, № 3.

Органолептические исследования проведены в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы областного рынка г. Екатеринбурга. Экспертизу мяса цыплят-бройлеров проводили согласно ГОСТ Р 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы». При этом определяли: внешний вид и цвет поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, серозной оболочки грудобрюшной полости, определяли состояние мышц на разрезе, их консистенцию, запах, а также прозрачность и аромат бульона пробой варки, температуру в толще мышечной ткани птицы определяли цифровым термометром СHECKTEMP со щупом.

Люминесцентное исследование проводили с помощью визуального определения цвета мышечной ткани в ультрафиолетовых лучах на люминескопе «Филин».

Физико-химические исследования проводили согласно ГОСТ Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водо-

родных ионов (рН)»; ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы»; «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов»:

- рН (концентрация водородных ионов);
- качественная реакция на активность фермента пероксидазы;
- реакция отвара мяса с сернистой медью.

Гистологическое исследование проведено на кафедре морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета. Для обзорного гистологического исследования отобранные кусочки бедренных и грудных мышц фиксировали в 10% водном растворе нейтрального формалина с последующей проводкой в спиртах восходящей крепости и ксилолах с заключением в парафин. Изготовленные срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятым методикам. Жир выявляли в тканях, приготовленных в криостате при окраске Суданом-III. Далее проводили анализ и фотографирование гистологических срезов при использовании микроскопа Leica dm 1000 при увеличениях от х100 до х630.

Результаты собственных исследований

В результате проведения ветеринарно-санитарной экспертизы тушек цыплят-бройлеров птицефабрики № 1 в соответствии с государственными стандартами выявлено, что при вскрытии товарной упаковки всех трёх образцов обнаружен резкий запах хлора, на поверхности тушки первого образца визуализировались множественные точечные кровоизлияния, на поверхности тушки второго образца обнаружен разрыв мышечной ткани длиной 7,3 мм. Температура в толще мышечной ткани не соответствовала требованиям стандартов и превышала норму (0–4°C) – № 1: 4,7°C; № 2: 5,8°C; № 3: 5,7°C, что связано с неправильным хранением продукции в торговой сети, либо несо-

блюдением условий транспортировки, либо дефростацией тушек. При физико-химическом определении свежести мяса птицы выявлено, что первый образец сомнительно свежий, так как при реакции с сернистой медью произошло помутнение раствора. При люминесцентном анализе данного образца на поверхности мышечной ткани выявлены серые пятна. При проведении анатомической разделки в мышечной ткани бедра и голени третьего образца обнаружены два разлитых кровоизлияния величиной от 0,5 до 0,7 см, жировая ткань в прилегающих участках была пропитана кровью и имела красноватый оттенок.

В результате проведения ветеринарно-санитарной экспертизы тушек цыплят-бройлеров птицефабрики № 2 выявлено, что при определении консистенции и состояния мышечной ткани третьего образца на фильтровальной бумаге остается влажный след, а при надавливании пальцем на мышечную ткань образовавшаяся ямка выравнивается медленно. У третьего образца выявлен перелом крыла, температура в толще мышечной ткани этого образца не соответствовала требованиям стандартов и превышала норму (0–4°C) – 5,4°C, также при вскрытии упаковки этого образца обнаружено значительное количество жидкости – 12 мл, что, скорее всего, связано с дефростацией тушки. При физико-химическом определении свежести мяса птицы выявлено, что все три образца свежие.

В результате проведения ветеринарно-санитарной экспертизы тушек цыплят-бройлеров птицефабрики № 3 в тушке бройлера первого образца обнаружены точечные кровоизлияния на коже, температура в толще мышечной ткани всех образцов не соответствовала норме и была со следующими показателями: № 1: 6,1°C; № 2: 9,9°C; № 3: 6,3°C. При физико-химическом определении свежести мяса птицы выявлено, что все три образца свежие.

Для проведения гистологических исследований из всех 9 образцов тушек,

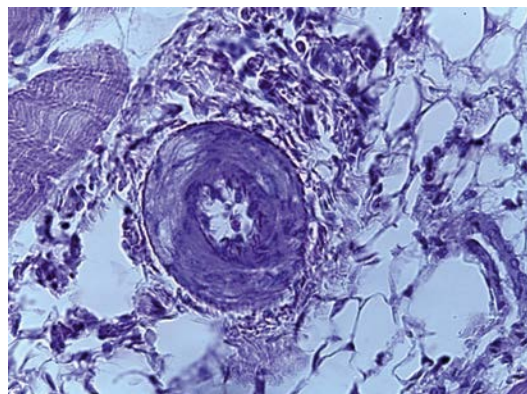


Рисунок 1 – Бедренная мышца. Образец № 1. Утолщение стенки кровеносного сосуда. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х40



Рисунок 2 – Грудная мышца. Образец № 1. Чётко выраженная поперечнополосатая исчерченность мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х40

были вырезаны идентичные кусочки грудных и бедренных групп мышц.

При гистологическом исследовании мышечной ткани от цыплят-бройлеров птицефабрики № 1 в бедренной группе мышц просматривалось утолщение стенок кровеносных сосудов (рисунок 1) с периваскулярным разрастанием соединительной ткани и разрывом неравномерно окрашенных мышечных волокон. В грудной группе мышц волокна были равномерно окрашены, хорошо выражена поперечнополосатая исчерченность

мышечного волокна, имели место незначительные разрастания соединительной ткани (рисунок 2).

При гистологическом исследовании мышечной ткани от цыплят-бройлеров птицефабрики № 2 в грудной и бедренной группе мышц волокна окрашены равномерно, чётко выражена поперечнополосатая исчерченность, прослойки соединительной ткани тонкие.

При гистологическом исследовании мышечной ткани бедра и грудки цыплят-бройлеров птицефабрики № 3 при по-

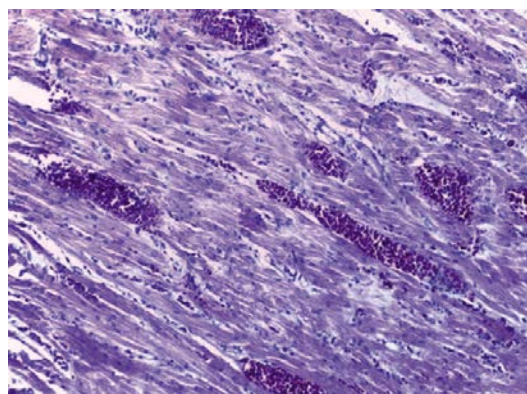


Рисунок 3 – Гиперемия микроциркуляторного русла мышечной ткани и признаки миозита грудной мышцы птицы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х200

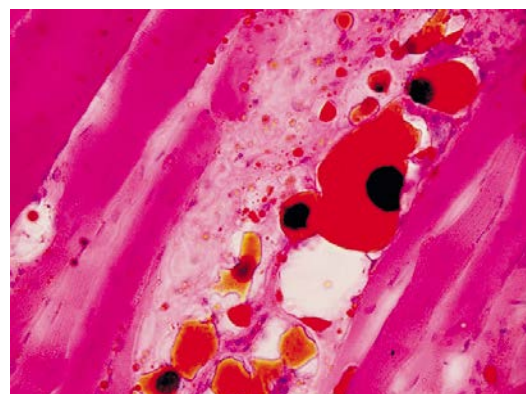


Рисунок 4 – Отложение жира в разросшейся соединительной ткани перимизия. Окраска Суданом-III. Ув.х630

ложительных результатах ветеринарно-санитарной оценки выявлен комплекс патологических изменений, касающихся процессов нарушения гемодинамики и нарушений белково-жирового обмена, такие как: резкая гиперемия сосудов микроциркуляторного русла (рисунок 3), отложения жира в разросшейся соединительной ткани, в перимизии по ходу кровеносных сосудов, причём в избыточных отложениях жировой клетчатки был виден мицелий гриба «Mucor» (рисунок 4).

Заключение

По результатам проведённых сравнительных комплексных гистологических и ветеринарно-санитарных исследований тушек цыплят-бройлеров, из трёх разных птицефабрик Свердловской и Челя-

бинской областей, предложенных покупателям в торговой сети гипермаркета г. Екатеринбурга, можно сделать заключение о том, что наиболее качественной продукцией отвечающей требованиям, предъявляемым к продукции птицеводства, являются тушки цыплят-бройлеров птицефабрики № 2 Свердловской области. Комплекс органолептических, люминесцентных и физико-химических исследований показал, что все отобранные тушки были признаны свежими и безопасными в продовольственном отношении. Комплекс гистологических изменений, обнаруженных в двух образцах тушек цыплят-бройлеров из разных птицефабрик, характеризует мясо бройлеров, как биологически не безопасное.

Библиографический список

1. Будаева, Л. А. Факторы повышения экономической эффективности птицеводства [Журнал] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2012 г. – 6 (38). – С. 179-181.
2. Дунаева, Т. В., Литовкин, А. Н., Глотова, И. А., Булавский, А. А. Направления инновационного развития отрасли птицеводства [Журнал] // Международный студенческий научный вестник. – Пенза: Общество с ограниченной ответственностью «Информационно-технический отдел Академии Естествознания», 2015 г. – № 3-3. – С. 351-352.
3. Кисин, С. Российское мясо выдавливается на экспорт [Журнал] // «Эксперт Юг». – 2016 г. – № 10 (396).
4. Колтыкова, Е. Российский рынок мяса птицы окрылён: производство год за годом растёт [В Интернете] // АгроВестник. – 30 ноября 2016 г. – 2017 г. – https://agrovesti.net/ptitsevodstvo/rossiyskiy_rinok_myasa_ptitsi_okrylen_proizvodstvo_god_za_godom_rastet.html.
5. Махонина, В. М. Технология мяса птицы и птицепродуктов, М.: 2020, 387 с.
6. Тадтаев, Г., Гордеев, В. Россельхознадзор предупредил об ограничении ввоза яиц и мяса птицы из ЕС [В Интернете] // ЗАО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ», Сообщения и материалы информационного агентства «РБК». – 04 02 2017 г. – 2017 г. – <http://www.rbc.ru/economics/04/02/2017/58959ec59a79477765471423>.
7. Тихменева, М. От курицы до страуса: выбираем самое полезное мясо птицы [В Интернете] // АРГУМЕНТЫ И ФАКТЫ AIF.RU. – 27 01 2014 г. – 2017 г. – http://www.aif.ru/food/products/ot_kuricy_do_strausa_vybiraem_samoe_poleznoe_myaso_pticy.
8. Указ Президента Российской Федерации от 06.08.2014 г. № 560 О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации [В Интернете] // Официальные сетевые ресурсы Президента России. – 2014 г. – 2017 г. – <http://kremlin.ru/acts/bank/38809>.

9. Указание Россельхознадзора от 06 февраля 2017 г. № ФС-НВ-7/2205 [В Интернете] // Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор). – 2017 г. – 2017 г. – <http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/4891.html>.
10. Федеральный закон N 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (с изменениями на 13 июля 2015 года) Глава IV. Общие требования к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов (статьи 15 – 25), Статья 15. Требования к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов [В Интернете] // АО «Кодекс». – 2015 г. – 2017 г. – <http://docs.cntd.ru/document/901751351>.
11. Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации» Статья 9 п\п 6 Проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области биологической безопасности.
12. Sebranek, J. G. *Functional properties of muscle proteins: implications for processed meat product characteristics*/ J. G. Sebranek. // Proc. Reciprocal Meat, 2009. – Conf. 62 – Pp. 1–7.
13. Фисинин, В. И. *Состояние и вызовы будущего в развитии мирового и российского птицеводства / В. И. Фисинин // Материалы XVIII Международной конференции «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России», Сергиев Посад. – 2015. – С. 9-25.*

References

1. Budayeva, L. A. *Faktory povysheniya ekonomicheskoy effektivnosti ptitsevodstva [Zhurnal] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Orenburg: Orenburgskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2012 g. – 6 (38). – S. 179-181.*
2. Dunayeva, T. V., Litovkin, A. N., Glotova, I. A., Bulavskiy, A. A. *Napravleniya innovatsionnogo razvitiya otrasli ptitsevodstva [Zhurnal] // Mezhdunarodnyy studentcheskiy nauchnyy vestnik. – Penza: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu «Informatsionno-tekhnicheskiiy otdel Akademii Yestestvoznaniya», 2015 g. – № 3-3. – S. 351-352.*
3. Kisin, S. *Rossiyskoye myaso vydavlivayetsya na eksport [Zhurnal] // “Ekspert Yug”. – 2016 g. – № 10 (396).*
4. Koltykova, Ye. *Rossiyskiy ryok myasa ptitsy okrylon: proizvodstvo god za godom rastet [V Internet] // AgroVestnik. – 30 noyabrya 2016 g. – 2017 g. – https://agrovesti.net/ptitsevodstvo/rossiyskiy_rinok_myasa_ptitsi_okrilen_proizvodstvo_god_za_godom_rastet.html.*
5. Makhonina, V. M. *Tekhnologiya myasa ptitsy i ptitseproduktov, M.: 2020, 387 s.*
6. Tadtayev, G., Gordeyev, V. *Rosssel'khoznadzor predupredil ob ogranichenii vvoza yaits i myasa ptitsy iz YES [V Internet] // ZAO «ROSBIZNESKONSALTING», Soobshcheniya i materialy informatsionnogo agentstva «RBK». – 04 02 2017 g. – 2017 g. – <http://www.rbc.ru/economics/04/02/2017/58959ec59a79477765471423>.*
7. Tikhmeneva, M. *Ot kuritsy do strausa: vybirayem samoye poleznoye myaso ptitsy [V Internet] // ARGUMENTY I FAKTY AIF.RU. – 27 01 2014 g. – 2017 g. – http://www.aif.ru/food/products/ot_kuricy_do_strausa_vybiraem_samoe_poleznoe_myaso_pticy.*
8. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 06.08.2014 g. № 560 O primeneniі otdel'nykh spetsial'nykh ekonomicheskikh mer v tselyakh obespecheniya bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii [V Internet] // Oftsial'nyye setevyye resursy Prezidenta Rossii. – 2014 g. – 2017 g. – <http://kremlin.ru/acts/bank/38809>.
9. Ukazaniye Rosssel'khoznadzora ot 06 fevralya 2017 g. № FS-NV-7/2205 [V Internet] // Federal'naya sluzhba po veterinarnomu i fitosanitarnomu nadzoru (Rosssel'khoznadzor). – 2017 g. – 2017 g. – <http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/4891.html>.
10. Federal'nyy zakon N 29-FZ “O kachestve i bezopasnosti pishchevykh produktov” (s izmeneniyami na 13 iyulya 2015 goda) Glava IV. Obshchiye trebovaniya k obespecheniyu kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov (stat'i 15 – 25), Stat'ya 15. Trebovaniya k obespecheniyu kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov [V Internet] // АО «Кодекс». – 2015 г. – 2017 г. – <http://docs.cntd.ru/document/901751351>.

11. Federal'nyy zakon ot 30.12.2020 № 492-FZ “O biologicheskoy bezopasnosti v Rossiyskoy Federatsii” Stat'ya 9 p\p 6 Provedeniye fundamental'nykh i prikladnykh nauchnykh issledovaniy v oblasti biologicheskoy bezopasnosti.
12. Sebranek, J. G. *Functional properties of muscle proteins: implications for processed meat product characteristics*/ J. G. Sebranek. // Proc. Reciprocal Meat, 2009. – Conf. 62 – Pp. 1–7.
13. Fisinin, V. I. *Sostoyaniye i vyzovy budushchego v razvitii mirovogo i rossiyskogo ptitsevodstva / V. I. Fisinin // Materialy XVIII Mezhdunarodnoy knferentsii «Innovatsionnoye obespecheniye yaichnogo i myasnogo ptitsevodstva Rossii», Sergiyev Posad. – 2015. – S. 9-25.*

Статья поступила в редакцию 06.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 06.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Ульяна Ивановна Кундрюкова – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры морфологии и экспертизы;

Людмила Ивановна Дроздова – доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующая кафедрой морфологии и экспертизы;

Валерий Васильевич Пронин – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра доклинических исследований

Information about the authors:

Ulyana I. Kundryukova – candidate of veterinary sciences, associate professor, associate professor of the department of morphology and expertise;

Lyudmila I. Drozdova – doctor of veterinary sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, head. department of morphology and examination;

Valery V. Pronin – doctor of biological sciences, professor, head of the center for preclinical research of the Federal center for animal health

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 116-123.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 116-123.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 616.001.17

Эффективность гистологических исследований при планировании терапии у ожоговых пациентов

Владислав Васильевич Мельников¹, Светлана Юрьевна Концевая²

^{1,2} «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина», Россия, г. Белгород,

¹ melnikowVlad@yandex.ru

² vetprof555@inbox.ru

Аннотация. Патологоанатомические изменения внутренних органов лабораторных животных соответствуют стадии патогенеза ожоговой болезни, что показано при некропсии и последующим установлении патологоанатомического и патогистологического диагноза. В данной статье рассматривается вопрос о влиянии термических травм на состояние внутренних органов всех систем организма, показана морфологическая картина биопсийного материала области ожога спины крыс.

Ключевые слова: термические ожоги, гистологическое исследование, биопсийный материал, лабораторные животные, патологоанатомические изменения, внутренние органы, ожоговая травма, некропсия, ветеринарная комбустиология.

Для цитирования: Мельников В.В., Концевая С.Ю. Эффективность гистологических исследований при планировании терапии у ожоговых пациентов // Иппология и ветеринария. 2021. № 4 (42). С. 116-123.

VETERINARY

Original article

The effectiveness of histological studies in planning therapy in burn patients

Vladislav V. Melnikov¹, Svetlana Yu. Kontsevaya²

^{1,2} "Belgorod State Agricultural University named after V. Y. Gorin", Russia, Belgorod

¹ melnikowVlad@yandex.ru

² vetprof555@inbox.ru

Abstract. Pathological changes in the internal organs of laboratory animals clearly correspond to the stage of burn disease pathogenesis. This was proved with necropsy and the subsequent establishment of the pathological and pathohistological diagnosis. This article

© Мельников В. В., Концевая С. Ю., 2021

touches on the effect of thermal burn injuries on the state of internal organs of all body systems, as well as the morphological picture of the biopsy material taken from the burn area of the back of rats.

Keywords: thermal burns, histological examination, biopsy material, laboratory animals, pathological changes, internal organs, burn injury, necropsy, veterinary combuстиology.

For citation: Melnikov V. V., Kontsevaya S. Yu. The effectiveness of histological studies in planning therapy in burn patients // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 116-123.

Введение

Патогенез ожоговой болезни и вызванная ею полиорганный недостаток с последующим лечением продолжают оставаться серьёзным вопросом современной ветеринарной комбустиологии (от лат. combustion – «ожог» и греч. λόγος – «учение»), которая изучает ожоговые поражения, их последствия и связанные с ними патологические состояния, а также методы лечения таких состояний [2]. Вопрос стоит о нарушениях всех систем организма, включая нейроиммунноэндокринную регуляцию [1, 6]. Также следует помнить о патологиях сердечно-сосудистой, гепатобилиарной, нервной и мочевыделительной систем, желудочно-кишечного тракта, которые практически всегда вовлекаются в патологический процесс при ожогах [5, 8]. Все патологии, протекающие в организме при ожоговой болезни, напрямую связаны с изменениями внутренних органов, что и было установлено в ходе экспериментальных исследований. В ходе исследований у лабораторных животных были отобраны образцы ткани ожоговой раны и сделаны гистологические препараты, где более детально оценивались степень, скорость и другие характеристики регенерации раневой области.

Материалы и методы исследований

Исследования проводилась на кафедре незаразной патологии и виварии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина» на белых беспородных лабораторных крысах в возрасте 4-9 месяцев массой 300-350 г вивария института фармакологии живых систем (ИФЖС) НИУ БелГУ

(n=14). Гистологические и патологоанатомические исследования проводились в ФГБУ «Белгородская межобластная ветеринарная лаборатория», гематологические и биохимические исследования – в независимой ветеринарной лаборатории «АртВет».

В работе строго следовали «Общим этическим принципам экспериментов на животных», принятым Первым национальным конгрессом по биоэтике, и рекомендациям «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1985) [7].

Животных с ожогами третьей степени в области спины на второй день разделили на три группы: контрольная (4 крысы), опытная группа № 1 (5 крыс) и опытная группа № 2 (5 крыс).

В контрольной группе лечение не проводилось. Лечение 1-ой опытной группы проводили мазью Левомеколь, 2-ой опытной группы – бальзамом Гамабиол, 3-ей группы – бальзамом Гамабиол с применением секрета мультиметных мезенхимальных стромальных клеток в двух концентрациях (0,5 и 5%). Лечение проводилось 21 сутки. Ежедневно проводили внешний осмотр, включающий в себя оценку телосложения и упитанности, визуальный осмотр и пальпацию шерстного покрова, кожи, слизистых оболочек ротовой и носовой полостей, конъюнктивы, глаз, анального отверстия и наружных половых органов [3, 4], взвешивание животных и забор мягких тканей ожоговой области для гистологического исследования. Все данные были внесены в протоколы лечения.

Для гистологического исследования проводилась биопсия мягких тканей ожоговой области [6].

Сразу же после иссечения из травмированной области размером в среднем 3x2 см мягкие ткани были зафиксированы в 10% растворе формалина в стерильной пластиковой таре и переданы в гистологическую лабораторию. Гистоло-

гические исследования проводились по следующей методике: в течении 5 часов фиксация материала, обезжиривание и дополнительная фиксация. Вакуумная проводка длилась 12 часов, что позволило подготовить различные типы тканей и подготовить гистологические препараты. Ультратонкие срезы с парафиновых блоков толщиной до 1,0 мкм выполнялись

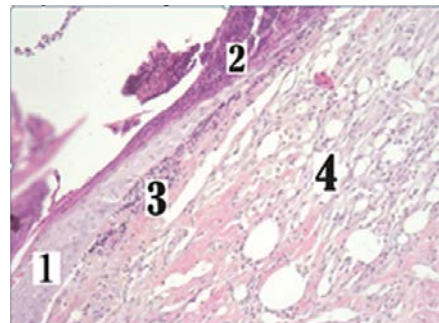


Рисунок 1 – Гистологический препарат ожоговой области крысы контрольной группы (КОНТР 1). Край среза, эпителизация. Увеличение x10. Окраска: гематоксилином и эозин.
1 – увеличение рядов эпителиальной ткани; 2 – частично отделившийся струп; 3 – подкожный воспалительный инфильтрат с преобладанием полиморфноядерных лейкоцитов; 4 – гиподерма (подкожная жировая клетчатка)

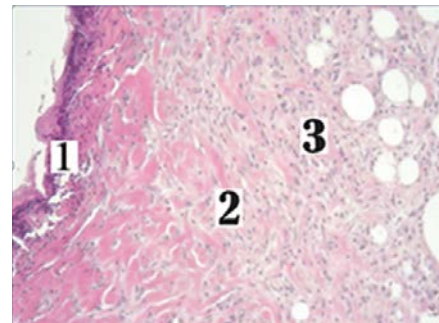


Рисунок 2 – Гистологический препарат ожоговой области крысы опытной группы №1 (Л3). Струп, образование грануляций. Увеличение x10. Окраска: гематоксилином и эозин. 1 – бесструктурная эозинофильная масса струпа с элементами воспаления; 2 – молодая грануляционная ткань; 3 – гиподерма

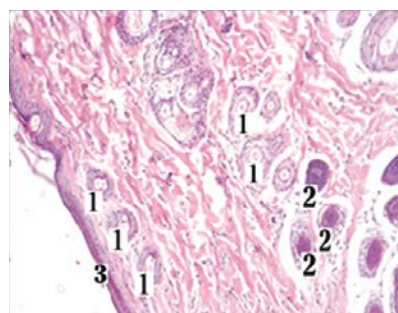


Рисунок 3 – Гистологический препарат ожоговой области крысы опытной группы № 2 (МСК 4) Крыса, получавшая терапию 0,5% секретомом ММСК. Эпидермис, дерма с производными кожи. Увеличение x10. Окраска: гематоксилином и эозин.
1 – волосяные фолликулы со стержнем волоса; 2 – сальные железы; 3 – эпидермис

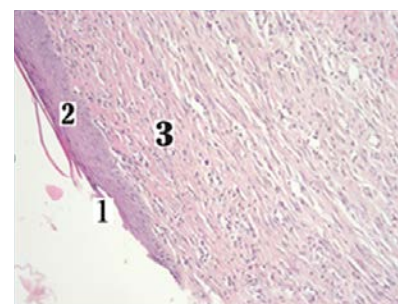


Рисунок 4 – Гистологический препарат ожоговой области крысы опытной группы № 2 (МСК 2). Крыса, получавшая терапию 5% секретомом ММСК. Увеличение слоёв эпидермиса, ороговение. Увеличение x10. Окраска: гематоксилином и эозин.
1 – роговой слой; 2 – эпителий. 3 – гиподерма

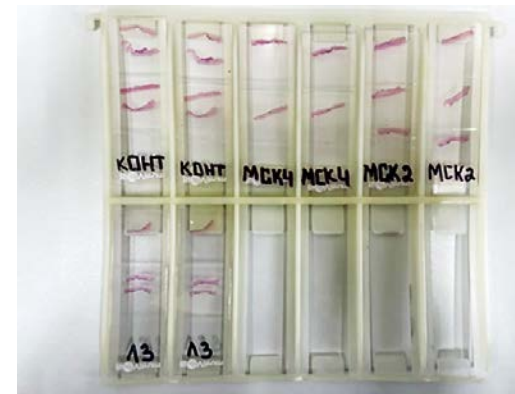


Рисунок 5 – Планшет с гистологическими препаратами всех групп лабораторных животных (КОНТР – контрольная группа, МСК 4 и МСК 2 – опытная группа № 2, Л3 – опытная группа № 1)

на микротоме МС-1 (механический). Использовался стандартный краситель – гематоксилин и эозин. Далее проводили

описание гистологической картины с последующей постановкой патогистологического диагноза [6].

Для некропсии были отобраны 4 крысы из контрольной группы (без лечения); 1 голова – опытная группа № 1 – Л3 (крыса, получавшая терапию мазью Левомеколь (Левометил); 2 головы – опытная группа № 2 – МСК 4 и МСК 2 (крысы, получавшие терапию лечебным бальзамом с применением секретома ММСК в двух концентрациях (0,5 и 5% соответственно).

Результаты эксперимента и их обсуждение

Для проведения эксперимента было отобрано 14 лабораторных крыс. У крыс всех групп сформировался ожог III степени размером 2,5±0,5 x 1±0,5 см. Патологоанатомические диагнозы и протоколы вскрытия представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Протоколы вскрытия трупов лабораторных животных всех групп (21 сутки эксперимента)

	Крыса контрольной группы (КОНТР 1)	Крыса опытной группы №1 (Л3)	Крыса опытной группы №2 (МСК 2)	Крыса опытной группы №2 (МСК 4)
Пол	Самка	Самка	Самец	Самка
Упитанность	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя
Трупное окоченение	Выражено	Выражено	Выражено	Выражено
Кожа и подкожная клетчатка	Кожные покровы чистые. Подкожный жировой слой развит в соответствии с возрастом. В области спины бесшерстный участок с сухой тусклой раневой поверхностью розово-красного цвета размером около 2,3 x 0,8 см со струпом и наличием сухого гнойного экссудата серо-зелёного цвета. Кончик хвоста отсутствует	Кожные покровы чистые. Подкожный жировой слой развит в соответствии с возрастом. В области спины бесшерстный участок с сухой тусклой раневой поверхностью розово-красного цвета размером около 2,0x0,8 см	Кожные покровы чистые. Подкожный жировой слой развит в соответствии с возрастом. В области спины бесшерстный участок с сухой тусклой раневой поверхностью розово-красного цвета размером около 1,0x0,3 см. Кончик хвоста отсутствует	Кожные покровы чистые. Подкожный жировой слой развит в соответствии с возрастом. В области спины бесшерстный участок с сухой тусклой раневой поверхностью розово-красного цвета размером около 1,0x0,4 см

Лёгкие и бронхи	Не увеличены в объёме, равномерно розово-красного цвета. Поверхность разреза ровная, влажная, рисунок строения выражен. Кусочки лёгких плавают в воде	Не увеличены в объёме, неравномерно окрашены с преобладанием розового цвета с разлитыми кровоизлияниями в верхушечных долях лёгких. Поверхность разреза ровная, влажная, с поверхности разреза стекает жидкость красного цвета, рисунок строения выражен. Кусочки лёгких плавают в воде	Не увеличены в объёме, равномерного розового цвета. Поверхность разреза ровная, влажная, рисунок строения выражен. Кусочки лёгких плавают в воде	Не увеличены в объёме, неравномерно окрашены с преобладанием розового цвета с множественными точечными кровоизлияниями. Поверхность разреза ровная, влажная, с поверхности разреза стекает жидкость красного цвета, рисунок строения выражен. Кусочки лёгких плавают в воде
Сердце, сердечная сорочка и кровь	Сердце конусовидной формы. Листки перикарда гладкие, влажные, блестящие. Миокард красного цвета, упругий. Эндокард гладкий, влажный, блестящий	Сердце конусовидной формы. Листки перикарда гладкие, влажные, блестящие, перикардальная полость увеличена, заполнена рыхлым сгустком крови объёмом около 1 мл. Миокард красного цвета, упругий. Эндокард гладкий, влажный, блестящий	Сердце конусовидной формы. Листки перикарда гладкие, влажные, блестящие, перикардальная полость увеличена, заполнена рыхлым сгустком крови объёмом около 2 мл. Миокард красного цвета, упругий, с плотными очагами жёлто-серого цвета. Эндокард гладкий, влажный, блестящий	Сердце конусовидной формы. Листки перикарда гладкие, влажные, блестящие, перикардальная полость увеличена, заполнена рыхлым сгустком крови объёмом около 1 мл. Миокард красного цвета, упругий. Эндокард гладкий, влажный, блестящий
Печень	Увеличена в объёме, дрябловатой консистенции, неравномерно окрашена с преобладанием красно-коричневого цвета с участками бежевого цвета. На разрезе рисунок строения выражен, поверхность разреза влажная, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета	Увеличена в объёме, дрябловатой консистенции, неравномерно окрашена с преобладанием светло-коричневого цвета с множественными точечными кровоизлияниями красного цвета. На разрезе рисунок строения выражен, поверхность разреза влажная, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета	Увеличена в объёме, дрябловатой консистенции, неравномерно окрашена с преобладанием красно-коричневого цвета с участками бежевого цвета. На разрезе рисунок строения выражен, поверхность разреза влажная, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета	Увеличена в объёме, дрябловатой консистенции, неравномерно окрашена с преобладанием красно-коричневого цвета с участками бежевого цвета. На разрезе рисунок строения выражен, поверхность разреза влажная, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета

Селезёнка	Не увеличена в объёме, равномерно розово-фиолетового цвета, гладкая, края разреза сходятся. Соскоб пульпы умеренный	Не увеличена в объёме, равномерного розово-фиолетового цвета, гладкая, края разреза сходятся. Соскоб пульпы умеренный	Не увеличена в объёме, равномерного розово-фиолетового цвета, гладкая, края разреза сходятся. Соскоб пульпы умеренный	Не увеличена в объёме, равномерного розово-фиолетового цвета, гладкая, края разреза сходятся. Соскоб пульпы умеренный
Почки	Не увеличены в объёме. Фиброзная капсула снимается легко. Поверхность почек гладкая, вишнёво-коричневого цвета, на разрезе граница слоёв выражена, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета	Не увеличены в объёме. Фиброзная капсула снимается легко. Поверхность почек гладкая, вишнёво-коричневого цвета, на разрезе граница слоёв выражена, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета	Не увеличены в объёме. Фиброзная капсула снимается легко. Поверхность почек гладкая, вишнёво-коричневого цвета, на разрезе граница слоёв выражена, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета	Не увеличены в объёме. Фиброзная капсула снимается легко. Поверхность почек гладкая, вишнёво-коричневого цвета, на разрезе граница слоёв выражена, с поверхности разреза обильно стекает жидкость вишнёво-красного цвета

Таблица 2 – Патологоанатомические диагнозы крыс контрольной, опытной 1-й и опытной 2-й групп (21 сутки эксперимента)

Вид терапии	Патологоанатомический диагноз
Крыса, получавшая терапию мазью Левомеколь (ЛЗ)	Кровоизлияния в лёгкие и печень, дистрофия печени, венозная гиперемия печени и почек, отёк головного мозга, ожог области спины в стадии регенерации.
Крыса, получавшая терапию 5% секретом ММСК (МСК 2)	Рубцовые изменения в миокарде, гемоперикард, венозная гиперемия печени и почек, дистрофия печени, отёк головного мозга, ожог области спины в стадии регенерации.
Крыса, получавшая терапию 0,5% секретом ММСК (МСК 4)	Кровоизлияния в лёгкие, венозная гиперемия печени и почек, дистрофия печени, отёк головного мозга, ожог области спины в стадии регенерации.
Крыса контрольной группы (КОНТР)	Венозная гиперемия лёгких, печени и почек, дистрофия печени, отёк головного мозга, ожог области спины в стадии регенерации.

Выводы

В результате проведённых исследований нами было установлено, что при ожоговой болезни у животных происходят макро- и микроизменения всех систем организма (полиорганная недостаточность). При аутопсии были наглядно представлены патологии печени: гепатомегалия, дистрофия, мелкие точечные кровоизлияния в печени.

Изменения сердечно-сосудистой системы включали в себя кровоизлияние в перикард, миокардиодистрофию. При не-

кропсии в системе органов дыхания были выявлены склерозирующие изменения трахеобронхиального дерева, точечные кровоизлияния в верхушечных долях лёгких. Также наблюдались эрозивные изменения тонкого отдела кишечника и желудка.

Гистологические исследования показали свою эффективность при планировании терапии у ожоговых пациентов и оценке скорости регенерации мягких тканей или внутренних органов в зависимости от степени поражений.

Библиографический список

1. Йолле Кирпенштейн. Консервативное лечение ран // Ветеринарный Петербург. -2017. – № 1. – с. 13-16.
2. Петров, С. В. Общая хирургия / Петров, С. В. – Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 768 с. – ISBN 978 -5 – 9704 – 1572 – 6. – Текст: электронный // URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415726.html> (дата обращения: 14.02.2021).
3. Шнякина, Т. Н. Гематологические и клинические исследования при лечении экспериментальной ожоговой раны у собак / Т. Н. Шнякина, Н. М. Безина, П. Н. Щербаков // Вестник Алтайского государственного университета, 2017. – № 4. – С.127-131.
4. Безина, Н. М. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по теме «Клинико-экспериментальное обоснование способа лечения ожоговой травмы у животных, Троицк, 2018г.
5. Черкасов, Э. В., Ковальчук, А. И., Дзевульская, И. В. Ультраструктура кровеносных сосудов органов экспериментальной ожоговой болезни у крыс и ее лечении комбинированными гиперосмолярными растворами // Журнал ГрГМУ. 0215. № 1(49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ultrastruktura-krovenosnyh-sosudov-organov-neyroimmunoendokrinnoy-sistemy-pri-eksperimentalnoy-ozhogovoy-bolezni-u-krys-i-ee-lechenii> (дата обращения: 18.09. 2021).
6. Коптяева, К. Е., Мужикян, А. А., Гуцин, Я. А., Беляева, Е. В., Макарова, М. Н., Макаров, В. Г. Методика вскрытия и извлечения органов лабораторных животных (крысы). Лабораторные животные для научных исследований; 2018; 2. <https://doi.org/10.29926/2618723X-2018-02-08>.
7. Фаязов, А. Д., Камиллов, У. Р., Туляганов, Д. Б. Патогенетические аспекты противоожоговой терапии при тяжелой ожоговой травме // Вестник экстренной медицины. 2018. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/patogeneticheskie-aspekty-protivoshokovoy-terapii-pri-tyazheloy-ozhogovoy-travme> (дата обращения: 18.09.2021).
8. Чернигова, С. В., Чернигов, Ю. В., Сидельская, У. Ю. Метаболические нарушения у животных с термическими ожогами // Сельскохозяйственный журнал. 2016. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metabolicheskie-narusheniya-u-zhivotnyh-s-termicheskimi-ozhogami> (дата обращения: 18.09.2021).

References

1. Yolle Kirpenshteyn. Konservativnoye lecheniye ran // Veterinarnyy Peterburg. – 2017. – № 1. – с. 13-16.
2. Petrov, S. V. Obshchaya khirurgiya / Petrov, S. V. – Moskva: GEOTAR – Media, 2010. – 768 s. – ISBN 978 -5 – 9704 – 1572 – 6. – Tekst: elektronnyy // URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415726.html> (data obrashcheniya: 14.02.2021).
3. Shnyakina, T. N. Gematologicheskiye i klinicheskiye issledovaniya pri lechenii eksperimental'noy ozhogovoy rany u sobak / T. N. Shnyakina, N. M. Bezina, P. N. Shcherbakov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta, 2017. – № 4. – S.127-131.
4. Bezina, N. M. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata veterinarnykh nauk po teme «Kliniko-eksperimental'noye obosnovaniye sposoba lecheniya ozhogovoy travmy u zivotnykh, Troitsk, 2018g.
5. Cherkasov, E. V., Koval'chuk, A. I., Dzevul'skaya, I. V. Ul'trastruktura krovenosnykh sosudov organov eksperimental'noy ozhogovoy bolezni u krysi i yeye lechenii kombinirovannymi giperosmolyarnymi rastvorami // Zhurnal GrGMU. 0215. № 1(49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ultrastruktura-krovenosnyh-sosudov-organov-neyroimmunoendokrinnoy-sistemy-pri-eksperimentalnoy-ozhogovoy-bolezni-u-krys-i-ee-lechenii> (data obrashcheniya: 18.09. 2021).
6. Koptayayeva, K. Ye., Muzhikyan, A. A., Gushchin, YA. A., Belyayeva, Ye. V., Makarova, M. N., Makarov, V. G. Metodika vskrytiya i izvlecheniya organov laboratornykh zivotnykh (krysy). Laboratornyye zivotnyye dlya nauchnykh issledovaniy; 2018; 2. <https://doi.org/10.29926/2618723X-2018-02-08>

7. Fayazov, A. D., Kamilov, U. R., Tulyaganov, D. B. Patogeneticheskiye aspekty protivoshokovoy terapii pri tyazheloy ozhogovoy travme // Vestnik ekstreynoy meditsiny. 2018. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/patogeneticheskie-aspekty-protivoshokovoy-terapii-pri-tyazheloy-ozhogovoy-travme> (data obrashcheniya: 18.09.2021).
8. Chernigova, S. V., Chernigov, YU. V., Sidel'skaya, U. YU. Metabolicheskiye narusheniya u zivotnykh s termicheskimi ozhogami // Sel'skokhozyaystvennyy zhurnal. 2016. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metabolicheskie-narusheniya-u-zhivotnyh-s-termicheskimi-ozhogami> (data obrashcheniya: 18.09.2021).

Статья поступила в редакцию 08.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 08.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Владислав Васильевич Мельников – аспирант;

Светлана Юрьевна Концевая – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Vladislav V. Melnikov – post-graduate student;

Svetlana Yu. Kontsevaya – doctor of veterinary sciences, professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 130-135.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 130-135.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 611.43-013:615.361:636.5

Морфологические изменения тимуса эмбриона кур под влиянием тканевого препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная)

Александр Сергеевич Мигачёв¹, Фархат Исмаилович Сулейманов²

^{1,2} «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия,
г. Великие Луки

¹ mail.aleksandar@yandex.ru

² anatom9@yandex.ru

Аннотация. Исследование посвящено значению тимуса кур в формировании иммунитета в процессе жизнедеятельности. Также рассмотрены вопросы применения некоторых лекарственных препаратов, в частности ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) для увеличения иммунных сил организма птиц.

Ключевые слова: тимус, пдэ, лимфоциты, тимоциты

Для цитирования: Мигачёв А. С., Сулейманов Ф. И. Морфологические изменения тимуса эмбриона кур под влиянием тканевого препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) // Иппология и ветеринария. 2021. № 4 (42). С. 130-135.

VETERINARY

Original article

Morphological changes in the thymus of the chicken embryo under the influence of the tissue preparation PDE

Alexander S. Migachev¹, Farhat I. Suleymanov²

^{1,2} Velikiye Luki State Agricultural Academy, Russia, Velikiye Luki

¹ mail.aleksandar@yandex.ru

² anatom9@yandex.ru

Abstract. The study is devoted to the importance of the thymus of chickens in the formation of immunity in the process of vital activity. The issues of the use of certain medications, in particular PDE (denatured emulsified placenta) to increase the immune forces of the body of birds are also considered.

© Мигачёв А. С., Сулейманов Ф. И., 2021

Keywords: thymus, pde, lymphocytes, thymocytes

For citation: Migachev, A. S., Suleymanov, F. I. Morphological changes in the thymus of the chicken embryo under the influence of the tissue preparation PDE Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 130-135.

Введение

Несмотря на огромные достижения промышленного птицеводства, существенным сдерживающим фактором роста остаётся проблема защиты птиц от болезней различной этиологии. В этом плане надёжную защиту от заболеваний обеспечивает своевременное и плановое применение препаратов, стимулирующих резистентность и иммунологическую активность.

Изучение структурных особенностей тимуса, его клеточного состава, отвечающего за иммунный статус и различные виды гомеостаза, позволяет иметь объективное представление о состоянии здоровья птиц и обеспечении возможностей целенаправленного использования их генетического потенциала. Разработка клеточных нормативов тимуса отражает особенности динамики иммуногенетических процессов в органе и в организме, связанных с возрастом, с состоянием здоровья и продуктивности. Интенсивные научные изыскания, выполненные в последнее время, раскрывают морфофункциональную характеристику тимуса у птиц, что подтверждают работы таких исследователей, как Журавлева М.С., Красноперова М.А., работы которых направлены на изучение тимуса птиц и его роли в иммунной системе животного, а также работы таких исследователей в данной области, как Новых А.А., Саморядовой М.А., Бабурина М.А. [5]

Тимус птиц (зобная или вилочковая железа) – паренхиматозный многодольчатый лимфоэпителиальный орган, формирующийся на 10-14 день эмбрионального развития, который активно растёт и развивается в течение первых 3 месяцев. Каждая доля покрыта капсулой, состоящей из волокнистой соединительной ткани; корковая зона густо заполнена

лимфоцитами, которые плотно занимают пространство под капсулой. Другая разновидность клеток тимуса – секреторные, которые вырабатывают некоторые гуморальные субстанции (тимулин, тимозин и др.). Важным компонентом микроокружения тимуса являются так называемые «клетки-няньки», которые располагаются в корковой зоне и участвуют в образовании многоклеточных агрегатов, поглощая тимоциты, что способствует созреванию и дифференциации тимусных клеток [3].

Тимус у птиц состоит из 6-7 пар долей, расположенных в 2 ряда: 1-й – на шее, 2-й прилегает к трахее. Наиболее развит тимус у молодых птиц. Зачатки тимуса из мезенхимы появляются на 5-7-е сутки развития эмбриона, на 10-е сутки в тимусе можно обнаружить лимфоциты, там и происходит их созревание. Затем Т-лимфоциты покидают тимус, поступая в селезёнку, лимфоидные образования слизистых оболочек кишечника, в бронхиальную лимфоидную ткань. При этом Т-лимфоциты как хранители иммунологической памяти об антигене приобретают способность стимулировать В-лимфоциты к пролиферации и дифференцировке в плазматические клетки, продуцирующие специфические антитела (IgM, IgG, IgA). Количество выходящих из тимуса лимфоцитов составляет $7,4 \cdot 10^7$ штук в сутки, что достаточно для полного обновления в течение 2-3 месяцев всего циркулирующего лимфоцитарного пула.

Таким образом, совершенно очевидно, что тимус кур играет значительную роль в формировании иммунной системы, о чём говорит его морфологическое строение.

ПДЭ – представляет собой тканевый медицинский препарат, являющейся источником интерферонов, различных

ферментов, гормонов, микроэлементов. Препарат содержит соединения, необходимые для помощи организму в борьбе с воспалительными процессами, инфекционными агентами, стимулирует воспроизводительные способности, способствует увеличению прироста, улучшает микрофлору толстого кишечника, а также способствует угнетению условно патогенной и болезнетворной флоры.[6]

Материал и методика исследования

Работа проводилась на протяжении года на материале птицефабрики, а также в гистологической лаборатории кафедры гистологии университета.

Объектом исследования служили 350 цыплят, 100 голов молодых и 50 взрослых кур.

Отбор птицы осуществляли с учётом её клинического состояния. Группы формировали из птицы в возрасте от 1-го до 6-ти месяцев, а также взрослых кур в период яйцекладки. Сформированные по возрасту группы здоровой птицы отправляли на убой, после чего проводили взвешивание и вскрытие.

Материалом для морфологических и гистологических исследований являлись левая и правая доли тимуса цыплят и эндокринные органы, в их числе гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, надпочечники.

Для гистохимических и морфометрических исследований отбирали материал от 50 голов цыплят и взрослых кур.

Тушки птицы взвешивали, определяли так называемый тимусный индекс (отношение массы тимуса к массе тушки), массу и размеры эндокринных органов. Для изучения морфологических особенностей тимуса, возрастной динамики его развития и зависимости от эндокринных желез, от исследуемой птицы отбирали гипофиз, эпифиз, щитовидную железу.

Во всех опытах морфометрию осуществляли окуляр-микрометром, а полученный цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики с использованием компьютерной программы.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Тимус кур имеет дольчатое строение. Располагаясь вдоль трахеи, железа имеет вид длинного тяжа, состоящего из 6 - 7 пар долей. Она плотно прилежит к сосудисто-нервному сплетению. Достигая 3-го шейного позвонка, железа простирается до уровня грудной выемки. Выраженность дольчатого строения, консистенция, окраска и масса тимуса, как и его долей изменяются в зависимости от физиологического состояния и возраста птицы. Соответственно развитию тимуса изменяется тимусный индекс, развитие лимфоидных и эндокринных органов. Так, масса тимуса в ранний постнатальный период, в суточном возрасте, составляет $(122 \pm 0,22)$ мг, тимусный индекс 0,955 ед. Масса и размеры долей тимуса не идентичны, они зависят от кровенаполнения и функциональной значимости каждой доли. В возрасте одного месяца абсолютная масса железы составляет $0,91 \pm 0,15$ г [1].

Средние показатели месячного цыплёнка будут выглядеть следующим образом: абсолютная масса тимуса: $0,91 \pm 0,15$; относительная масса тимуса: $0,0075 \pm 0,11$; средняя масса левых долей: $0,4866 \pm 0,15$; средняя масса правых долей: $0,4394 \pm 0,21$.

При проведении исследования были сформированы две группы: в первой группе был использован препарат ПДЭ в следующих дозировках: курс 10 кормлений через 1 - 2 дня, препарат давался с кормом или питьём из расчёта 0,5 мл ПДЭ на 1 кг веса птицы. Вторая группа не использовала данный препарат.

Показатели выглядели следующим образом (таблица 1).

Таким образом, абсолютно очевидно, что использование препарата ПДЭ даёт выраженный положительный эффект.

Выявленные особенности развития желёз сочетаются с изменением живой массы птицы. Так, тимический индекс у цыплят составляет $(0,056 \pm 0,11)$ единиц, а показатель его изменения будет составлять 12,65%. [4]

Таблица 1 – Показатели эмбрионального развития тимуса кур

Группа	абсолютная масса тимуса,% увеличения	относительная масса тимуса,%	средняя масса левых долей,%	средняя масса правых долей,%
Контрольная	0,1812	0,0045	0,145	0,139
Экспериментальная	2,3897	1,078	3,124	2,987

Выявленные изменения подтверждают данные микроскопии. Согласно проведённым исследованиям, соотношение мозговой и корковой зоны в тимусе цыплят изменяется также с положительной динамикой.

Проведённые испытания препарата в птицеводстве в исследуемом хозяйстве показали, что использование препарата оказывает положительное влияние на сохранность поголовья птицы, на продуктивность и воспроизводительные функции птицы.

Препарат скармливали курам родительского стада с основным кормом. 60-дневный учётный период потребления курами родительского стада яичного направления в сравнении с контрольной группой дал следующие результаты: сокращение отхода птицы на 0,5%, увеличение яйценоскости кур на 1,2%, снижение затрат кормов на 1%, увеличение выхода инкубационных яиц на 1,1%, улучшение выводимости цыплят на 3,9%.

За тот же учётный период куры родительского стада мясного направления по тем же показателям имели следующие результаты: сокращение отхода птицы на 1,6%, увеличение яйценоскости кур на 8,3%, снижение затрат кормов на 7,7%, увеличение выхода инкубационных яиц на 8,5%.

Также в результате исследования добились увеличения сохранности поголовья птицы на 3,6%. Препарат использовали различными способами: на выводе при помощи аэрозоля однократно за 2 часа перед выборкой цыплят, затем добавляли в корм 0,5 г на 1 кг веса птицы за период откорма.

Выводы

Несмотря на огромные достижения промышленного птицеводства, существенным сдерживающим фактором роста остаётся проблема защиты птиц от болезней различной этиологии. В этом плане надёжную защиту от заболеваний обеспечивает своевременное и плановое применение препаратов, стимулирующих резистентность и иммунологическую активность.

Работа проводилась на протяжении года на материале птицефабрики, а также в гистологической лаборатории кафедры гистологии университета.

Объектом исследования служили 350 цыплят, 100 голов молодых и 50 взрослых кур.

Отбор птицы осуществляли с учётом её клинического состояния. Группы формировали из птицы в возрасте от 1-го до 6-ти месяцев, а также взрослых кур в период яйцекладки. Сформированные по возрасту группы здоровой птицы отправляли на убой, после чего проводили взвешивание и вскрытие.

Материалом для морфологических и гистологических исследований являлись левая и правая доли тимуса цыплят и эндокринные органы, в их числе гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, надпочечники.

При проведении исследования было сформировано две группы: в первой группе был использован препарат ПДЭ в следующих дозировках: курс 10 кормлений через 1 - 2 дня, препарат давался с кормом или питьём из расчёта 0,5 мл ПДЭ на 1 кг веса птицы. Вторая группа не использовала данный препарат.

Результаты исследования показали, что использование препарата ПДЭ даёт выраженный положительный эффект.

Выявленные особенности развития желёз сочетаются с изменением живой массы птицы. Так, тимический индекс у цыплят составляет $(0,056 \pm 0,11)$ единиц, а показатель его изменения будет составлять 12,65%.

Выявленные изменения подтверждают данные микроскопии. Согласно проведённым исследованиям, соотношение мозговой и корковой зоны в тимусе цыплят изменяется также с положительной динамикой.

За тот же учётный период куры родительского стада мясного направления по тем же показателям имели следующие результаты: сокращение отхода птицы на 1,6%, увеличение яйценоскости кур на 8,3%, снижение затрат кормов на 7,7%, увеличение выхода инкубационных яиц на 8,5%.

Также в результате исследования добились увеличения сохранности поголовья птицы на 3,6%. Препарат использовали различными способами: на выводе при помощи аэрозоля однократно за 2 часа перед выборкой цыплят, затем добавляли в корм 0,5 г на 1 кг веса птицы за период откорма.

Библиографический список

1. Журавлева, М. А. Количественная характеристика показателей иммунного ответа у кур на различных типах антигенов // диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. – М., 2014 г.
2. Красноперова, М. А. Морфофункциональная характеристика различных долей тимуса кур в постнатальном онтогенезе // диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. – Екатеринбург, 2004 г.
3. Красноперова, М. А. Особенности организации паренхиматозных элементов тимуса кур в возрастном аспекте / Красноперова М.А. Новых А.А. Волков В.С. // Труды региональной научно-практической конференции «Аграрная наука-состояние и проблемы». – Ижевск, 2012. – Т. 1. – С. 214.
4. Красноперова, М. А. Особенности организации различных долей тимуса кур в возрастном аспекте // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Научное обеспечение АПК. Итоги и перспектива». – Ижевск, 2011 г.
5. Саморядова, М. А. Биоморфология различных долей тимуса кур // Труды научно-практической конференции «Аграрная наука на рубеже тысячелетий». – Ижевск, 2016 г.
6. Саморядова, М. А. Особенности ультраструктурной организации эпителиоретиккулярных элементов тимуса // Научно-теоретический журнал Морфология. – С-Петербург, 2002. – Т. №121. – С. 115.
7. Эффективность использования цитомединов тимуса при иммунных нарушениях, обусловленных ВЛКРС / Максимова, Е. В. Новых, А. А. Сентякова, Р. П. Красноперова, М. А. // Материалы научно-производственной конференции «Эффективность адаптивных технологий». – Ижевск, 2015 г.

References

1. Zhuravleva, M. A. Kolichestvennaya kharakteristika pokazateley immunnogo otveta u kur na razlichnykh tipakh antigenov // dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata veterinarnykh nauk. – M., 2014 g.
2. Krasnoperova, M. A. Morfofunktsional'naya kharakteristika razlichnykh doley timusa kur v postnatal'nom ontogeneze // dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata veterinarnykh nauk. – Yekaterinburg, 2004 g.
3. Krasnoperova, M. A. Osobennosti organizatsii parenkhimatoznykh elementov timusa kur v vozrastnom aspekte / Krasnoperova M.A. Novykh A.A. Volkov B.C. // Trudy regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Agrarnaya nauka-sostoyaniye i problemy». – Izhevsk, 2012. – T. 1. – S. 214.
4. Krasnoperova, M. A. Osobennosti organizatsii razlichnykh doley timusa kur v vozrastnom aspekte // Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchnoye obespecheniye APK. Itogi i perspektiva». – Izhevsk, 2011 g.
5. Samoryadova, M. A. Biomorfologiya razlichnykh doley timusa kur // Trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Agrarnaya nauka na rubezhe tysyachiletiiy». – Izhevsk, 2016 g.
6. Samoryadova, M. A. Osobennosti ul'trastrukturnoy organizatsii epitelioretikulyarnykh elementov timusa // Nauchno-teoreticheskiy zhurnal Morfologiya. – S-Peterburg, 2002. – T. №121. – S. 115.
7. Effektivnost' ispol'zovaniya tsitomedinov timusa pri immunnykh narusheniyyakh, obuslovlennykh VLKRS / Maksimova, Ye. V. Novykh, A. A. Sentyakova, R. P. Krasnoperova, M. A. // Materialy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii «Effektivnost' adaptivnykh tekhnologiy». – Izhevsk, 2015 g.

Статья поступила в редакцию 20.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 20.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Александр Сергеевич Мигачёв – аспирант;

Фархат Исмаилович Сулейманов – профессор, доктор ветеринарных наук

Information about the authors:

Alexander S. Migachev – postgraduate student of the department of veterinary medicine;

Farhat I. Suleymanov – professor, doctor of veterinary sciences

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса дикого кабана

Виктория Владимировна Подвалова¹, Светлана Викторовна Теребова²,
Гули Георгиевна Колтун³, Надежда Васильевна Момот⁴

^{1, 2, 3, 4} «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия,
г. Уссурийск

¹ podvalova.vika@mail.ru

² terebovasv@mail.ru

³ gulin77@mail.ru

⁴ momot1953@bk.ru

Аннотация. Мясо дикого кабана является ценным питательным продуктом. Сроки добычи промысловых животных строго регламентируются. Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса дикого кабана охотники обязаны представить целую или разрубленную на половины или четвертины тушу, внутренние органы (печень, сердце, лёгкие, почки, селезёнку) и голову. Исследования показали, что мясо диких кабанов подвергается комплексной ветеринарно-санитарной экспертизе, с обязательным проведением трихинеллоскопии. Так в 2019 и 2020 годах в мясе диких кабанов были выявлены личинки трихинелл, заражённость составила 28,7% и 40% соответственно от общего количества исследованных туш. Такое мясо подлежит утилизации. Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса диких кабанов, исследованных в 2020 году, показали, что образцы двух туш не соответствовали нормативным требованиям по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям, то есть были сомнительной степени свежести. При определении паразитарной чистоты в этих же тушах были обнаружены личинки трихинелл.

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, мясо дикого кабана, трихинеллёз.

Для цитирования: Подвалова В. В., Теребова С. В., Колтун Г. Г., Момот Н. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса дикого кабана // Иппология и ветеринария. 2021. № 4 (42). С. 130-138.

Veterinary and sanitary expertise of wild boar meat

Viktoriya V. Podvalova¹, Svetlana V. Terebova², Guli G. Koltun³, Nadezhda V. Momot⁴

^{1, 2, 3, 4} Primorsky State Agricultural Academy, Russia, Ussuriisk

¹ podvalova.vika@mail.ru

² terebovasv@mail.ru

³ gulin77@mail.ru

⁴ momot1953@bk.ru

Abstract. The meat of wild boar is a valuable nutritious product. Terms of harvesting commercial animals are strictly regulated. Hunters must present a whole or halved or quartered carcass, internal organs (liver, heart, lungs, kidneys, spleen) and head. Studies have shown that wild boar meat is subject to a comprehensive veterinary and sanitary expertise, with mandatory trichinelloscopy. Thus, in 2019 and 2020, trichinella larvae were detected in wild boar meat, accounting for 28.7% and 40% of the total number of carcasses examined, respectively. Such meat is subject to disposal. The results of veterinary and sanitary examination of wild boar meat examined in 2020 showed that the samples of two carcasses did not meet the regulatory requirements in organoleptic, physico-chemical and bacteriological indicators, i.e. were of questionable freshness. When determining the parasitic cleanliness in the same carcasses trichinella larvae were found.

Keywords: veterinary and sanitary expertise, wild boar meat, trichinellosis.

For citation: Podvalova V. V., Terebova S. V., Koltun G. G., Momot N. V. Veterinary and sanitary expertise of wild boar meat // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 130-138.

Введение

Дикий кабан – один из наиболее ценных представителей диких копытных из семейства свинных. Мясо дикого кабана является ценным питательным продуктом [2]. У молодых животных, особенно самок, оно нежное и обладает высокими вкусовыми свойствами. При обильных кормах у них под шкурой откладывается слой жира толщиной до 2–3 см. У хорошо упитанных особей жир откладывается также между мышцами. Особенно жирным, питательным и вкусным становится мясо кабана осенью. Мясо старых самцов несколько жёстче, менее приятно на вкус, издает тяжёлый запах, особенно в период гона (с середины декабря). При правильной разделке туш таких особей запах мяса значительно уменьшается и почти не ощущается.

В зависимости от конкретных обстоятельств (кормовых условий, пола и воз-

раста, сроков добывания и др.) туши диких кабанов могут иметь разную степень упитанности: жирную, мясную и тощую. Жирные туши имеют округлую форму туловища, широкую и прямую спинную часть, хорошо развитый окорок. Химический состав и калорийность мяса диких кабанов почти одинаковы с данными по домашним свиньям, но существенно отличаются в зависимости от степени упитанности животного [2, 6, 9, 10].

Сроки добычи промысловых животных строго регламентируются. Охота на дикого кабана на территории Приморского края допускается только в светлое время суток. Охота на кабана осуществляется в общедоступных охотничьих угодьях в период с 15 июля по 31 августа и с 1 ноября по 15 января. За нарушение правил охоты предусматривается административная ответственность [3, 6, 10]. Для проведения ветеринарно-санитар-

ной экспертизы охотники обязаны представить целую или разрубленную на половины или четвертины тушу (исключая обезличку), внутренние органы (печень, сердце, лёгкие, почки, селезёнку) и голову [11].

Материал и методика исследований

Исследования проводили в условиях КГБУ «Уссурийская ветеринарная станция по борьбе с болезнями животных» (далее КГБУ «УВСББЖ») в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы в течение 2020 года по мере поступления мяса диких кабанов. Кроме того, был проведён анализ ветеринарной отчётности о результатах проведения ветеринарно-санитарной экспертизы за период с 2018 по 2020 годы. Мясо диких кабанов исследовали органолептическими, физико-химическими и микробиологическими методами, а также проводили трихинеллоскопию.

Для исследования мяса на свежесть в ветеринарной лаборатории берут пробы из области шеи и от тканей, окружающих огнестрельную рану или травму. Используют комплекс исследований – органолептическая оценка, бактериоскопия мазков-отпечатков из глубоких слоёв, проба варкой и реакция на аммиак с реактивом Несслера [4, 7, 11]. Органолептическую оценку туш дикого кабана проводили согласно требованиям. Для этого из разных частей туши брали пробы массой не менее 200 г. Формировали среднюю пробу массой 20 г. Оценивали внешний вид, цвет, запах, консистенцию, состояние жира и сухожилий, прозрачность и аромат бульона (проба варкой) [7].

Оценку при внешнем осмотре туши проводили визуально. При этом обращали внимание на пол, возраст, упитанность, степень обескровливания туши, наличие и количество огнестрельных ран, травматических повреждений, флегмон, гнойников, качество и время разделки туши и степень свежести мяса, на наличие гипостазы в подкожной клет-

чатке и серозной оболочке, которые могут быть выражены в различной степени, состояние лимфатических узлов. В тушах отстреленных животных почти всегда обнаруживают огнестрельные раны, раневой канал и окружающие ткани сильно пропитаны и инфильтрированы кровью, если рана нанесена животному, находившемуся в состоянии агонии или после смерти, то инфильтрация тканей вокруг раны незначительная или не обнаруживается, усиливается она в случаях длительного преследования животного или ухода и последующей смерти подранков [3, 6, 7, 8].

Исследование на трихинеллёз проводили по общепринятой методике компрессорным методом. Для трихинеллоскопии отбирали два кусочка мяса из ножек диафрагмы весом до 60 г каждый. Брали кусочки с тех мест, где мышцы переходят в сухожилия. Если пробу из ножек диафрагмы взять невозможно, берут кусочек других мышц (мышечной рёберной части диафрагмы, межрёберных, поясничных, жевательных, шейных) [1, 5, 11]. От каждой исследуемой туши делали 96 срезов.

Для проведения бактериоскопического исследования готовили мазки-отпечатки с поверхности мяса, с глубины 2-2,5 см и 3-4 см; окрашивали их по Граму, в каждом мазке изучали не менее 5-ти полей зрения, в которых подсчитывали число бактерий и отмечали другие изменения.

Результаты исследований

Проведение ветсанэкспертизы продуктов убоя диких животных представляет определённые трудности и отличается от исследования мясопродуктов домашних животных. Поскольку предубойное исследование дичи невозможно, это важное звено ветсанэкспертизы выпадает. Обескровливание туш животных, добытых на охоте, бывает плохое или совсем не происходит. Часто задерживается нутровка. При выполнении ветсанэкспертизы продуктов убоя дичи, добытой на

охоте, часто встречаются патологические изменения в тушах и органах, связанные с процессом промысла: туши с обширными огнестрельными ранениями, множественными переломами костей, кровоподтёками, с наличием отёка лёгких у загнанных животных и т. д. Всё это осложняет выполнение ветсанэкспертизы и установление диагноза в случае убоя больных животных.

В зависимости от вида диких животных мясо отличается по морфологическому и химическому составу, вкусовым и кулинарным качествам, органолептическим показателям. Ветеринарно-санитарный осмотр мяса диких животных, если отстрел (или вылов) их проводят заготовительные организации или в промысловых и охотничьих хозяйствах, осуществляют на месте заготовок (пунктах концентрации), а добываемых отдельными охотниками – в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и ветеринарных станциях по борьбе с болезнями животных.

По данным КГБУ «УВСББЖ» (документ ветеринарной отчётности форма № 5-вет) за период с начала 2018 года по конец 2020 года в лабораторию ВСЭ поступило 15 туш дикого кабана на исследование для выявления особо опасных контагиозных заболеваний. В 2018 году на территории Приморского края был введён запрет на отстрел дикого кабана. Однако, в связи с угрозой заноса африканской чумы свиней из Китая, проводился мониторинговый отстрел диких кабанов с целью выявления циркуляции вируса АЧС в популяции. Необходимо отметить, что до 29 июля 2019 года Приморский край был благополучен по африканской чуме свиней, и пер-

вая вспышка заболевания произошла в п. Пограничный в фермерском хозяйстве, расположенном вблизи границы с КНР. Уссурийский городской округ и по настоящее время благополучен по АЧС. При мониторинговых исследованиях также проводили трихинеллоскопию. В таблице 1 представлены результаты трихинеллоскопии мяса диких кабанов, добытых на охотугодьях Уссурийского городского округа.

Согласно данным таблицы 1, личинки трихинеллы были найдены в мясе диких кабанов в 2019 и 2020 годах, соответственно у 28,7% и 40% от общего количества исследованных туш. Туши с подтверждённым диагнозом на трихинеллёз были отправлены на утилизацию.

В 2020 году при поступлении мяса дикого кабана в лабораторию ВСЭ КГБУ «УВСББЖ» проводился внешний осмотр туш, органолептические, физико-химические, бактериоскопические и паразитологические исследования. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 2.

Согласно данным таблицы 2, по органолептическим показателям требованиям «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1988) соответствуют образцы № 1, 2, 3; в образцах № 4, 5 отмечается анемичный и желтушный цвет мышц и желтый цвет жира, что недопустимо. Полученные результаты органолептической оценки позволяют сделать вывод, что мясо диких кабанов образцов № 1, 2, 3 полностью соответствуют требованиям доброкачественного мяса, а образцов № 4 и 5 соответствуют мясу сомнительной степени свежести [23,24,70].

Таблица 1 – Результаты исследований на трихинеллёз мяса диких кабанов в период с 2018 по 2020 гг. в КГБУ «УВСББЖ»

Показатели	2018 год	2019 год	2020 год
Количество исследованных туш, шт.	3	7	5
Наличие трихинелл в пробах	не обнаружено	обнаружено в двух тушах (28,7%)	обнаружено в двух тушах (40%)

Таблица 2 – Результаты органолептической оценки образцов мяса диких кабанов, исследованных в лаборатории ВСЭ КГБУ «УВСББЖ» в 2020 году

№ п/п	Наименование показателя	Образцы					Норма согласно НД*
		№1	№2	№3	№4	№5	
1	Внешний вид и цвет поверхности туши	норма	норма	норма	Серозные оболочки анемичны и желтушны	Имеют корочку подсыхания тёмно-красного цвета, жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет	
2	Состояние мышц на разрезе	норма	норма	норма	Местами увлажнены, слегка липкие. Цвет мышц жёлтый	Слегка влажные; не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге. Цвет от светло-красного до тёмно-красного	
3	Консистенция	норма	норма	норма	Менее плотная. Образующаяся при надавливании ямка выравнивается более 1 минуты	Плотная, упругая. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается	
4	Запах	Специфический, соответствует данному виду мяса			Слегка кисловатый	Специфический, свойственный для каждого вида свежего, доброкачественного мяса	
5	Состояние жира	норма	норма	норма	Желтый, плотный, без признаков прогоркания и осаливания	Жир не имеет запаха осаливания или прогоркания, цвет – белый или бледно-розовый, консистенция – плотная	
6	Состояние сухожилий	норма	норма	норма	Сухожилия менее плотные, матово-белого цвета	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая, от светло-розового до тёмно-красного цвета.	
7	Прозрачность и аромат бульона	норма	норма	норма	Бульон мутный	Прозрачный, с выраженным запахом свежего, доброкачественного мяса	

*НД – нормативный документ – Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (под ред. И. А. Рыбина, 1988) [11].

Физико-химические исследования образцов мяса диких кабанов включали реакцию с сернокислой медью, реакцию на пероксидазу, показатель рН [8]. Результаты представлены в таблице 3.

Согласно данным таблицы 3, мясо диких кабанов образцов № 1, 2, 3 по физико-химическим показателям полностью соответствует требованиям «Правил ветеринарного осмотра убойных животных

Таблица 3 – Результаты физико-химических исследований образцов мяса диких кабанов, поступивших в лабораторию ВСЭ КГБУ «УВСББЖ» в 2020 году

№ п/п	Наименование показателя	Образцы					Норма, согласно НД*
		№1	№2	№3	№4	№5	
1	Реакция с сернокислой медью	Бульон прозрачный, наличие хлопьев и образования желеобразного осадка не наблюдается			Бульон мутный, наблюдается образование хлопьев		При добавлении раствора сернокислой меди бульон прозрачный – мясо свежее
2	Реакция на пероксидазу	Реакция положительная			Реакция отрицательная. Вытяжка после добавления реактивов приобретает бурый цвет		Вытяжка приобретает сине-зелёный цвет, переходящий в течение 1-2 мин в буро-коричневый (положительная реакция) – мясо свежее
3.	рН	5,8	5,9	5,7	6,5	6,6	не более 6,2

*НД – нормативный документ – Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (под ред. И. А. Рыбина, 1988) [11].

Таблица 4 – Результаты бактериоскопических исследований образцов мяса диких кабанов, поступивших в лабораторию ВСЭ КГБУ «УВСББЖ» в 2020 году

Наименование показателя	Образцы					Норма согласно НД
	№1	№2	№3	№4	№5	
Количество микроорганизмов в поле зрения	Не более 10 в поле зрения			Отмечается наличие кокковых и палочковидных форм микроорганизмов более 20 единиц		Единичные кокки и палочковидные бактерии в полях зрения. Следов распада мышечной ткани нет.

и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1988). В образцах № 4 и 5 отмечается отрицательная реакция на пероксидазу и повышенное значение рН 6,5 и 6,6 при норме 6,2, что может свидетельствовать о наличии патологических процессов в организме убитых диких кабанов.

При бактериоскопическом исследовании образцов мяса диких кабанов определяли количество микроорганизмов в поле зрения объектива микроскопа при просмотре мазков-отпечатков, которые делали с глубоких слоёв туши. Фиксировали мазки физическим способом, окрашивали по Граму. Микроскопию проводили при иммерсии. Результаты бактериоскопического исследования представлены в таблице 4.

Таким образом, согласно полученным результатам, установлено, что в мазках-отпечатках с глубоких слоёв мышечных тканей туш образцов № 1, 2, 3 в поле зрения отмечается наличие не более 10 бактериальных клеток кокковых и палочковидных форм. В мазках-отпечатках от образцов № 4 и 5 обнаружено наличие кокковых и палочковидных форм микроорганизмов более 20 единиц, что соответствует сомнительной степени свежести [24,30]. Необходимо отметить, что именно в образцах № 4 и 5 при проведении трихинеллоскопии были выявлены личинки трихинелл.

Выводы

Исследования показали, что мясо диких кабанов подвергается комплексной

ветеринарно-санитарной экспертизе, с обязательным проведением трихинеллоскопии. Так, в 2019 и 2020 годах в мясе диких кабанов были выявлены личинки трихинелл, в 28,7% и 40% соответственно от общего количества исследованных туш. Такое мясо подлежит утилизации.

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса диких кабанов, исследованных в 2020 году, показали, что

образцы двух туш не соответствовали требованиям по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям, то есть были сомнительной степени свежести. При определении паразитарной чистоты в этих же тушах были обнаружены личинки трихинелл. Инвазированные туши, согласно действующей инструкции, были утилизированы.

Библиографический список

1. Андреев, О. Н. К лабораторной диагностике трихинеллёза промысловых животных / О. Н. Андреев // Самарский научный вестник. – 2017. – Т. 6, № 2 (19). – С. 10 – 14.
2. Берлова, Г. А. Мясо диких животных. Особые правила, особые рецепты / Г.А. Берлова // Все о мясе. – 2008. – № 6. – С. 58-59. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11695176> (дата обращения: 20.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса диких промысловых животных и пернатой дичи. – Текст: электронный // med.medic.studio: [сайт]. – URL: https://med.medic.studio/veterinariya_727/veterinarno-sanitarnaya-ekspertizamyasa-dikih.html (дата обращения: 15.03.2021).
4. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убойного мяса диких промысловых животных и пернатой дичи: учеб. пособие / И. Г. Серегин, А. А. Кунаков, В. С. Касаткин, В. Е. Боровков. – Москва: МГУПБ, 2004. – 190 с.
5. Ворожцов, В. В. Эпизоотология и эпидемиология трихинеллёза, усовершенствование мер борьбы с ним в Уральском Прикамье: дис. ... канд. вет. наук.: специальность 03.00.19 – Паразитология / Ворожцов Владимир Васильевич; науч. рук. С. Н. Белозеров; Всерос. науч.-исслед. ин-т гельминтологии им. К. И. Скрябина. – Киров, 2002. – 149 с.
6. Гадзаонов, Р. Х. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса дикого кабана / Р. Х. Гадзаонов, М. Г. Габанова // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы всероссийской научно-практической конференции к 90-летию факультета технологического менеджмента, Владикавказ, 14–16 ноября 2019 г. / Горский ГАУ; гл. ред.: В. Х. Темираев, А. Б. Кудзаев. – Владикавказ, 2019. – С. 339 – 341. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41552238> (дата обращения: 21.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
7. ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки (с Поправкой): межгосударственный стандарт: издание официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П): Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 марта 2016 г. № 141-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9959-2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.: взамен ГОСТ 9959-91 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова»). – Москва: Стандартинформ, 2016. – с. 19.

8. ГОСТ 23392-2016. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести. Meat. Methods for chemical and microscopic analysis of freshness: межгосударственный стандарт: издание официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 октября 2016 г. № 92-П): Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 февраля 2017 г. № 48-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 23392-2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2018 г.: внесен Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии: взамен ГОСТ 23392-78 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М.Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им.В.М.Горбатова»). – Москва: Стандартинформ, 2019. – 10 с.
9. Дикий кабан и его особенности. – Текст: электронный // givotniymir.ru: [сайт]. – URL: <https://givotniymir.ru/dikij-kaban-i-ego-osobennosti/> (дата обращения: 15.03.2021).
10. Охотоведение. Использование и охрана лесных копытных / редкол.: В. Ф. Гаврин [и др.]; отв. за вып. Ю. П. Язан; Гл. упр. охотничьего хоз-ва и заповедников при Совете Министров РСФСР. Центр. науч.-исслед. лаб. охотничьего хоз-ва и заповедников. – Москва: Лесная промышленность, 1976. – 288 с.
11. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов / под ред. И. А. Рыбина. – М.: Агропромиздат, 1988. – 62 с.

References

1. Andreyanov, O. N. K laboratornoy diagnostike trikhinelleza promyslovykh zhivotnykh [To laboratory diagnostics of trichinosis of game animals] / O.N. Andreyanov // Samarskiy nauchnyy vestnik. – 2017. – Т. 6, №2 (19). – S. 10 – 14.
2. Berlova, G. A. Myaso dikikh zhivotnykh. Osobyie pravila, osobyie retsepty [Meat of wild animals. Special rules, special recipes] / G.A. Berlova // Vse o myase. – 2008. – № 6. – S. 58-59. – Tekst: elektronnyy // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka eLIBRARY.RU: [sayt]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11695176> (data obrashcheniya: 20.02.2021). – Rezhim dostupa: dlya zaregistrir. pol'zovateley.
3. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa dikikh promyslovykh zhivotnykh i pernatoy dichi [Veterinary and sanitary examination of meat of wild game animals and game birds]. – Tekst: elektronnyy // med.medic.studio: [sayt]. – URL: https://med.medic.studio/veterinariya_727/veterinarno-sanitarnaya-ekspertizamyasa-dikih.html (data obrashcheniya: 15.03.2021).
4. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza produktov uboia myasa dikikh promyslovykh zhivotnykh i pernatoy dichi: ucheb. Posobiye [Veterinary and sanitary examination of products of slaughter of meat of wild game animals and game birds] / I. G. Seregin, A. A. Kunakov, V. S. Kasatkin, V. Ye. Borovkov. – Moskva: MGUPB, 2004. – 190 s.
5. Vorozhtsov, V. V. Epizootologiya i epidemiologiya trikhinelleza, usovershenstvovaniye mer bor'by s nim v Ural'skom Prikam'ye [Epizootology and epidemiology of trichinosis, improvement of measures to combat it in the Ural Kama region]: dis. ... kand. vet. nauk.: spetsial'nost' 03.00.19 – Parazitologiya / Vorozhkov Vladimir Vasil'yevich; nauch. ruk. S.N. Belozеров; Vseros. nauch.-issled. in-t gel'mintologii im. K. I. Skryabina. – Kirov, 2002. – 149 s.
6. Gadzaonov, R. KH. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa dikogo kabana [Veterinary and sanitary examination of wild boar meat] / R.KH. Gadzaonov, M.G. Gabanova // Innovatsionnyye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii: materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii k 90-letiyu fakul'teta tekhnologicheskogo menedzhmenta, Vladikavkaz, 14–16 noyabrya 2019 g. / Gorskiy GAU; gl. red.: V.KH. Temirayev, A.B. Kudzayev. – Vladikavkaz, 2019. – S. 339 – 341. – Tekst: elektronnyy // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka eLIBRARY.RU: [sayt]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41552238> (data obrashcheniya: 21.02.2021). – Rezhim dostupa: dlya zaregistrir. pol'zovateley.

7. GOST 9959-2015. *Myaso i myasnyye produkty. Obshchiye usloviya provedeniya organolepticheskoy otsenki (s Popravkoy) [Meat and meat products. General conditions for organoleptic assessment (with Amendment)]: mezhgosudarstvennyy standart: izdaniye ofitsial'noye: prinyat Mezhgosudarstvennym sovetom po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii (protokol ot 27 oktyabrya 2015 g. No 81-P): Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 11 marta 2016 g. No 141-st mezhgosudarstvennyy standart GOST 9959-2015 vveden v deystviye v kachestve natsional'nogo standarta Rossiyskoy Federatsii s 1 yanvarya 2017 g.: vzamen GOST 9959-91 / razrabotan Federal'nym gosudarstvennym byudzhetyem nauchnym uchrezhdeniyem «Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut myasnoy promyshlennosti imeni V.M. Gorbatova» (FGBNU «VNIIMP im. V.M. Gorbatova»). – Moskva: Standartinform, 2016. – s. 19.*
8. GOST 23392-2016. *Myaso. Metody khimicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti. [Meat. Methods for chemical and microscopic analysis offreshness]: mezhgosudarstvennyy standart: izdaniye ofitsial'noye: prinyat Mezhgosudarstvennym sovetom po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii (protokol ot 25 oktyabrya 2016 g. N 92-P): Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 14 fevralya 2017 g. N 48-st mezhgosudarstvennyy standart GOST 23392-2016 vveden v deystviye v kachestve natsional'nogo standarta Rossiyskoy Federatsii s 1 yanvarya 2018 g.: vnesen Federal'nym agentstvom po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii: vzamen GOST 23392-78 / razrabotan Federal'nym gosudarstvennym byudzhetyem nauchnym uchrezhdeniyem «Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut myasnoy promyshlennosti imeni V.M.Gorbatova» (FGBNU «VNIIMP im.V.M.Gorbatova»). – Moskva: Standartinform, 2019. – 10 s.*
9. *Dikiy kaban i yego osobennosti [Wild boar and its features]. – Tekst: elektronnyy // givotniymir.ru: [sayt]. – URL: <https://givotniymir.ru/dikiy-kaban-i-ego-osobennosti/> (data obrashcheniya: 15.03.2021).*
10. *Okhotovedeniye. Ispol'zovaniye i okhrana lesnykh kopytnykh [Hunting management. Use and protection of forest ungulates] / redkol.: V.F. Gavrin [i dr.]; otv. za vyp. YU.P. YAzan; Gl. upr. okhotnich'yego khoz-va i zapovednikov pri Sovete Ministrov RSFSR. Tsent. nauch.-issled. lab. okhotnich'yego khoz-va i zapovednikov. – Moskva: Lesnaya promyshlennost', 1976. – 288 s.*
11. *Pravila veterinarnogo osmotra uboynykh zhivotnykh i veterinarno-sanitarnoy ekspertizy myasa i myasnykh produktov [Rules for veterinary examination of slaughter animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products] / pod red. I. A. Rybina. – M.: Agropromizdat, 1988. – 62 s.*

Статья поступила в редакцию 02.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 02.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Виктория Владимировна Подвалова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Светлана Викторовна Теребова – кандидат биологических наук, доцент;
Гули Георгиевна Колтун – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Надежда Васильевна Момот – доктор ветеринарных наук, профессор,

Information about the authors:

Viktoriya V. Podvalova – PhD of agricultural, associate professor;
Svetlana V. Terebova – PhD of biological, associate professor;
Guli G. Koltun – PhD of agricultural, associate professor;
Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 139-150.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 139-150.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 639.1.053

Методология учёта численности животных с применением беспилотных летательных аппаратов

Александр Юрьевич Просеков

«Кемеровский государственный университет», Россия, г. Кемерово
aprosekov@rambler.ru

Аннотация. Сведения о состоянии и динамике численности охотничье-промысловых и других видов диких животных имеют основополагающее значение для экологии и охотоведения. Эти знания необходимы для понимания закономерностей колебаний численности животных, определения интенсивности и направлений миграционных потоков. Надёжная информация о динамике численности требуется для управления ресурсами диких животных, охраны редких видов. В последнее время всё большее применение для учёта охотничьих животных получают космические средства и беспилотные летательные аппараты. Для учёта животных использовалась авторская концепция исследования, предполагающая комбинирование обычной фото и видеосъёмки и тепловизионной съёмки в инфракрасном спектре. Для проведения исследований использовался беспилотный летающий аппарат (БПЛА) самолетного типа «Supercam S250», изготовленный ООО «Беспилотные системы» (г. Ижевск). Обработку результатов съёмки проводили с использованием специализированного программного продукта (приложения для персонального компьютера на языке «Python») «Thermal infrared object finder» (ТИОФ), созданного в Кемеровском государственном университете специально для этих целей. Материалы тепловизионной съёмки с БПЛА фильтровали в приложении по таким признакам, как интенсивность инфракрасного излучения и величина излучающей поверхности. Основным материалом для анализа послужили данные большого объёма съёмок охотничьих животных в графическом и тепловизионном форматах, обработанные в программе «Thermal infrared object finder». Все данные получены путём съёмки с БПЛА. В ходе исследования принято решение использовать на небольших площадях только сплошной, т. е. абсолютный площадной учёт животных (в масштабе конкретных охотничьих хозяйств, других угодий с фиксированными границами) с закладкой челночных маршрутов. Траектория прокладывалась в соответствии с алгоритмом Дубинса в среде «Matlab». Для апробации разработанного технического и методического обеспечения эксперимента проведены пилотные исследования на территориях с заранее известной численностью животных. Пилотажные исследования подтвердили работоспособность и применимость цифровых технологий для учёта охотничьих животных при использовании разных видов съёмки (традиционной и тепловизионной). Используемая техника показала стабильное функционирование в полевых условиях, что дало возможность перейти к непосредственным учётным работам на больших площадях.

© Просеков А. Ю., 2021

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, численность животных, идентификация, фотосъёмка, тепловизионная съёмка, аэрофотосъёмка.

Для цитирования: Просеков А. Ю. Методология учёта численности животных с применением беспилотных летательных аппаратов // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 139-150.

VETERINARY

Original article

Methodology of accounting for the number of animals using unmanned aerial vehicles

Alexander Yu. Prosekov

Kemerovo State University, Russia, Kemerovo, aprosekov@rambler.ru

Abstract. Information on the state and dynamics of the number of hunting and commercial and other species of wild animals is of fundamental importance for ecology and game management. This is necessary to understand the patterns of fluctuations in the number of animals, to determine the intensity and directions of migration flows. Reliable information on population dynamics is required for the management of wildlife resources and the protection of rare species. Recently, space vehicles and unmanned aerial vehicles have been increasingly used for accounting for hunting animals. To account for animals, the author's research concept was used, which involves a combination of conventional photography and video filming and thermal imaging in the infrared spectrum. For the research, an unmanned aerial vehicle (UAV) of the aircraft type "Supercam S250", manufactured by LLC "Unmanned Systems" (Izhevsk), was used. The processing of the survey results was carried out using a specialized software product (application for a personal computer in the Python language) "Thermal infrared object finder" (TIOF), created at Kemerovo State University specifically for this purpose. The materials of the thermal imaging survey from the UAV were filtered in the application according to such criteria as the intensity of infrared radiation and the size of the emitting surface. The main material for the analysis was the data of a large volume of surveys of hunting animals in graphic and thermal imaging formats, processed in the Thermal infrared object finder program. All data was obtained by shooting from a UAV. In the course of the study, it was decided to use in small areas only continuous, i.e., absolute areal registration of animals (on the scale of specific hunting farms, other lands with fixed boundaries) with the establishment of shuttle routes. The trajectory was laid in accordance with the Dubins algorithm in the Matlab environment. To test the developed technical and methodological support of the experiment, pilot studies were carried out in territories with a previously known number of animals. Pilot studies have confirmed the efficiency and applicability of digital technologies for accounting for hunting animals using different types of surveying (traditional and thermal imaging). The equipment used showed stable operation in the field, which made it possible to proceed to direct accounting work on large areas.

Keywords: unmanned aerial vehicles, animal numbers, identification, photography, thermal imaging, aerial photography.

For citation: Prosekov A. Yu. Methodology of accounting for the number of animals using unmanned aerial vehicles // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 139-150.

Введение

Основой контроля за сохранением численного и видового разнообразия охотничьих животных является мониторинг состояния их популяций и среды обитания. Одним из самых эффективных направлений получения биолого-экологических параметров охотничьих животных выступает авиационный мониторинг с использованием разных пилотируемых и беспилотных воздушных (самолетов, вертолетов, дирижаблей) и космических платформ.

В настоящее время наряду с традиционными летательными аппаратами, используемыми для учёта охотничьих животных, всё большую роль играют воздухоплавательные средства и лёгкие беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Технические характеристики применяемых средств обнаружения обеспечивают объективность и достоверность полученных данных; а передача информации с борта может быть обеспечена в on-line режиме [1].

Для решения комплекса острых проблем и перехода к устойчивому развитию охотничьего хозяйства России необходимо повышение точности и объективности данных о численности охотничьих животных. Существующие методы учёта численности основаны на прямом подсчёте или анализе тех или иных косвенных свидетельств их жизнедеятельности и, в основном, разработаны ещё в прошлом веке развития охотоведческой науки, т. е. являются неактуальными. В работе проведён описательный анализ существующих (традиционных) методов учёта охотничьих животных (авиа-, наземный учёт). Результаты исследования выявили основные преимущества и ограничения традиционных методов. Ограничения чаще всего связаны как с «человеческим фактором», так и с устаревшей теоретически и методически базой данных. Для устранения существующих противоречий необходимы принципиальные инновации в учёте охотничьих животных. В современных условиях –

это цифровые технологии. В обзоре рассмотрены цифровые модификации основных методов учёта. К ним относится применение GPS-систем, использование фотоловушек и оснащение летательных аппаратов камерами. Одним из самых востребованных цифровых методов для учёта охотничьих животных стал метод улучшения стандартного авиаучёта. Так, на смену дорогой традиционной авиации пришли беспилотные летательные аппараты (дроны самолетного типа, квадрокоптеры), имеющие более низкую стоимость полёта и устраняющие недостатки стандартного авиаучёта (ограничение человеческих глаз, непригодные для учёта погодные условия, биологические особенности животных и т. д.). Такие новые усовершенствованные методы позволяют проводить исследования охотничьих угодий, получая достоверную информацию о состоянии ресурсов леса. Экологический мониторинг – это организованный мониторинг окружающей среды, при котором обеспечивается постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов [10].

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – летательный аппарат, который не имеет на борту экипажа и может совершать управляемый и неуправляемый полет. Можно выделить несколько основных областей применения БПЛА: спектральная съёмка, аэрофотосъёмка местности, учёт численности животных, аэро- и космосъёмка местности, дистанционный контроль за промышленными объектами, аэрофотосъёмка и геодезия.

В последнее время всё большее применение для учёта охотничьих животных получают космические средства и беспилотные летательные аппараты. Космические снимки получают с космических аппаратов в видимом, ультрафиолетовом, инфракрасном и других формах. Регистрируемое излучение может иметь как естественный природный характер, так и отклик от объекта искусственного происхождения. Разрешение спутниковых фотографий отличается в зависимо-

сти от инструмента фотографирования и высоты орбиты спутника. Спутниковая фотосъёмка может быть скомбинирована с уже готовыми векторными или растровыми изображениями в ГИС-системах. Однако, фотокамеры, установленные на спутниках, чувствительны к погодным условиям, что влияет на качество снимков. Наряду с этим применение спутниковой съёмки ограничивается высокой стоимостью её организации.

В отличие от спутниковой съёмки, аэрофотосъёмка в большей мере приемлема для обеспечения задач учёта численности животных и оценки состояния среды их обитания. Посредством пилотируемых или беспилотных летательных аппаратов возможно фотографирование с определённых высот объектов или подстилающей поверхности оптическими, а также инфракрасными датчиками. В оптической фотосъёмке с конца XX века стала широко применяться цифровая техника. Это позволяет получаемые при аэрофотосъёмке снимки обрабатывать в цифровом формате, что не исключает представление их в бумажном формате. Современная аэрофотосъёмка обладает широкими возможностями. В частности, при съёмке заданного района плоскость аэрофотоаппарата может занимать горизонтальное или наклонное положение, что соответственно относится к плановой или перспективной съёмке. Наряду с этим имеется возможность фотографирования на цилиндрическую поверхность вращающимся объективом (панорамная съёмка).

Обработку полученных изображений проводят с помощью специальных компьютерных комплексов, представленных Цифровыми фотограмметрическими станциями (ЦФС). При этом дополнительно выполняются коррекции перспективы, дисторсии и иных оптических искажений, а также цветовая и тоновая коррекция полученных снимков, формирование единого изображения. Существующие цифровые системы применяются для аэрофотосъёмки на разных

воздушных платформах – от самолета до беспилотного летательного аппарата. Качество снимков зависит от технических характеристик цифровых систем. Применение цифровых фотоаппаратов позволяет получать насыщенную цветовую гамму снимаемых объектов. Цвет расширяет возможности идентификации животных по их окрасу.

Возможности аэрофотосъёмки беспилотными летательными аппаратами ZALA и «Supercam» были проанализированы по результатам учётов численности лося в феврале-марте 2013 г. во Владимирской области и в феврале-марте 2014 г. в Рязанской области. Было выполнено, соответственно, 140 тыс. и 30 тыс. высококачественных фотоснимков. Это позволило определить показатели плотности и численности лося на обследуемых территориях.

В процессе дешифрирования фотоснимков было установлено, что надёжность идентификации объекта во многом зависит от профессиональной подготовки оператора. Имеет также значение его физиологическое состояние (усталость, потеря внимания, острота зрения). К тому же на некоторых снимках возникают сложности при определении вида животного. Не всегда можно с уверенностью отличить неодушевленный объект от животного. [2, 3]

На снижение надёжности распознавания фотоснимков существенное влияние оказывает растительность: стволы и кроны деревьев даже без листьев размывают контуры животного, а хвоя может затенять весь корпус животного или его часть.

Существенному повышению надёжности аэрофотосъёмки способствует применение тепловизионных систем (ИК-съёмка). ИК-съёмку следует проводить синхронно с оптической съёмкой. Это позволяет с высокой надёжностью отличать объекты неживой природы от животных.

Анализ мирового опыта применения БПЛА для изучения животного мира показал, что решение проблемы находится в самой начальной стадии. Много вопро-

сов вызывают анонсированные производителями и производственными фирмами возможности. Тем не менее, можно говорить о следующих видах получения данных о животном мире: мониторинг численности млекопитающих по биогенным формам рельефа, авиаучёт диких животных, как по прямым, так и по косвенным признакам, распознавание типов гнезд и их обитателей, учёты крупных водоплавающих во время миграций и т.д. [4, 5].

Анализируя полученные результаты, можно сказать о невозможности использования космических снимков высокого и сверхвысокого пространственного разрешения для решения поставленных задач. Только применение аэрофотосъёмки или БПЛА может дать должный результат. Однако при выборе между этими двумя методами получения данных стоит принимать во внимание основные различия между ними: ценовой вопрос (существенная экономия при использовании БПЛА) и необходимость в услугах сторонних организаций. Достоинства беспилотного способа в сравнении с управляемым авиаучётом: в меньшей степени зависит от погодных условий, возможность пролёта над объектом на любой необходимой высоте, снижен «фактор беспокойства», применение камер высокой разрешающей способностью устраняет фактор субъективизма, освобождает от рутинных действий по визуальному поиску животных, обеспечивает автоматическую привязку полученных изображений к местности [7].

После полёта полученные файлы совместно обрабатываются специализированным программным обеспечением, что позволяет повысить объективность, качество и достоверность выполненного авиаучёта. Для каждого снимка создаётся файл параметров, который включает данные о географических координатах и высоте места создания снимка. Последующая обработка данных параметров позволяет абсолютно точно привязать каждый снимок. В программном обеспе-

чении, обрабатывающем данные, недостатка нет. Каждое из них больше настроено под выполнение какой-то задачи. Например, Finco Animal Count позволяет автоматически распознавать вид животного, по им же создаваемому каталогу. Agisoft Photoscan Professional подходит для создания фотомонтажа [9]. Нерешённые проблемы: большая степень зависимости от температуры и ветра, продолжительность одного полёта (без замены аккумулятора) не более 20 минут.

Материалы и методы исследований

Для учёта животных использовалась авторская концепция исследования, предполагающая комбинирование обычной фото и видеосъёмки и тепловизионной съёмки в инфракрасном спектре. В данном случае с точки зрения источников, при оценке масштабов ошибок недоучёта нет принципиальной разницы между съёмкой или визуальным наблюдением с использованием традиционной либо же беспилотной авиации. Напротив, тепловизионная съёмка при условии существенной разницы температуры тела животного и окружающей среды (до 30–40 °С) достаточно надёжно без пропусков определяет сам факт присутствия зверя по тепловой сигнатуре, но не позволяет различить виды, имеющие сходную массу и геометрические размеры (например, волка и кабана).

Физическим носителем съёмочного и другого оборудования в исследовании является беспилотный летательный аппарат (БПЛА). Для проведения исследований использовался БПЛА самолетного типа «Supercam S250», изготовленный ООО «Беспилотные системы» (г. Ижевск).

Обработку результатов съёмки проводили с использованием специализированного программного продукта (приложения для персонального компьютера на языке «Python») «Thermal infrared object finder» (TIOF), созданного в Кемеровском государственном университете специально для этих целей. При разработке программы, учитывая цель и задачи ис-

следования, были определены следующие требования к функционалу: возможность автоматической, без постоянного участия человека-оператора, обработки больших массивов информации с высокой скоростью и чувствительностью, чтобы минимизировать трудозатраты (программа должна позволять анализировать тысячи кадров съёмки в приемлемые сроки (минуты – секунды), поскольку в современных условиях ручная обработка результатов, учитывая реальное состояние охотничьего хозяйства, экономически недоступна для нужд практики); чувствительность, способность обнаруживать все участки с повышенной интенсивностью инфракрасного спектра, в том числе невидимые человеческому глазу; универсальность, т. е. пригодность для обработки информации с любых тепловизионных камер вне зависимости от типа, изготовителя, измерительного диапазона; возможность фиксации и выбора тепловых сигнатур по разным критериям (размер, интенсивность инфракрасного излучения и др.); возможность сопоставления инфракрасных спектров и фотографий, использующих стандартную для компьютерной техники цветовую модель RGB (red, green, blue) с фиксацией координат, где обнаружены тепловые сигнатуры и изображения охотничьих животных (это необходимо, в частности, для последующего определения видовой принадлежности зверя, если это неясно из теплового снимка); возможность выставления (выбора) интенсивности цвета, площади обработки и вида отображения фотографии (оригинальная или чёрно-белая).

Разработанное в соответствии с этими требованиями приложение дало возможность проводить анализ большого объёма данных инфракрасных снимков для идентификации конкретных животных. Оно выполняет фиксацию «тепловых аномалий», т. е. участков на снимках, имеющих более высокую температуру, чем окружающая среда, что указывает на присутствие зверя. При этом приложение может быть установлено на лю-

бой настольный компьютер или ноутбук. Интерфейс приложения «дружелюбен» к пользователю, не требует специального обучения. Оператору достаточно загрузить данные тепловых фотографий и видеосъёмки, затем получить отчет. Программа работает с данными от любых тепловизионных камер.

В программе возможна обработка разных форматов файлов – jpeg, png (самые распространённые форматы изображений), avi (изображение и звук), mp4 (видеофайлы). Скорость обработки зависит, главным образом, от количества потоков. Например, файл длительностью 1 мин с частотой 25 кадров в секунду, разрешением 704 × 576 точек, 10 потоков обрабатывается 0,225 с. Материалы одного стандартного полета БПЛА длительностью 100–150 мин. таким образом могут быть обработаны за 25–50 с.

Результаты эксперимента и их обсуждение

На рисунке 1 показан принцип сопоставления изображений в различных спектрах. Так, на рисунке 1 (а) представлен снимок в видимом спектре, где даже в условиях довольно редкой растительности сложно различить животных. В принципе, можно было пойти по пути наращивания количества снимков, их разрешения, снижения высоты полета, однако, как уже отмечалось выше, это неоправданно экономически. Более продуктивно при тех же параметрах полёта и съёмки использовать тепловые сигнатуры животных, которые хорошо идентифицируются на рисунке 1 (б) (контуры выделены синими кривыми). Белые пятна представляют собой аномальное инфракрасное излучение, соответствующее конкретным животным, что можно видеть на рисунке 1 (в). Таким образом, в исследовании реализован анализ каждого пикселя каждого кадра по интенсивности инфракрасного излучения с присвоением точных географических координат.

Материалы тепловизионной съёмки с БПЛА фильтровали в приложении

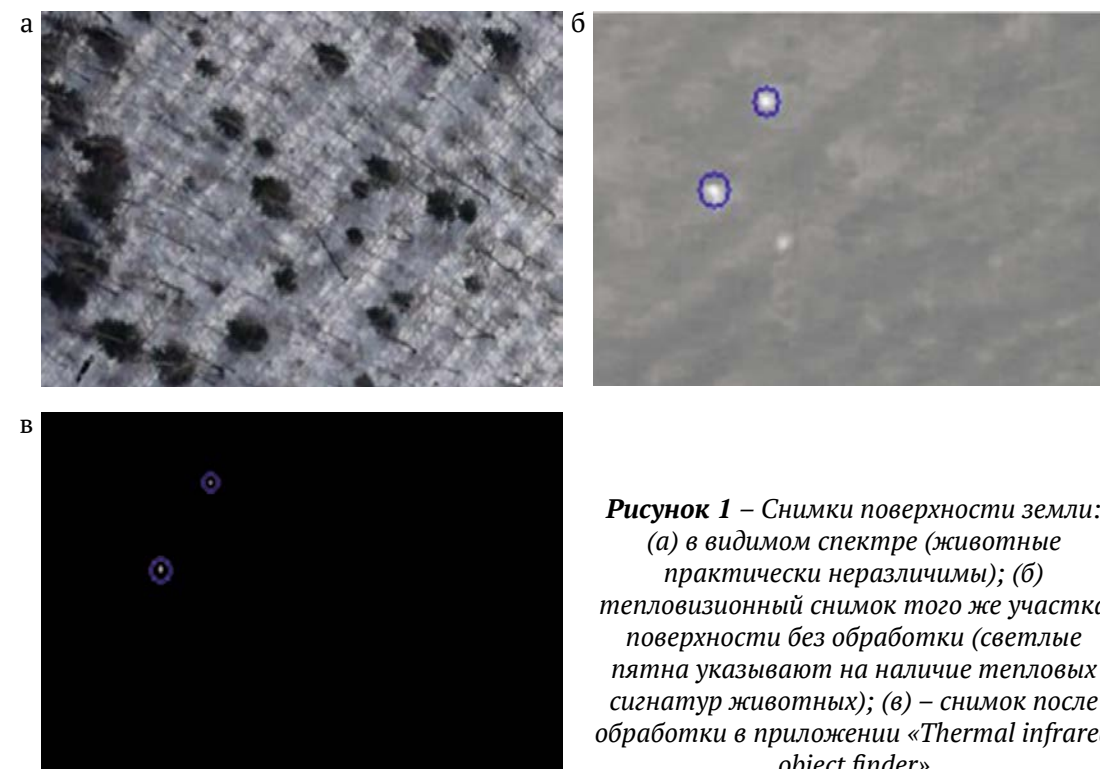


Рисунок 1 – Снимки поверхности земли: (а) в видимом спектре (животные практически неразличимы); (б) тепловизионный снимок того же участка поверхности без обработки (светлые пятна указывают на наличие тепловых сигнатур животных); (в) – снимок после обработки в приложении «Thermal infrared object finder»

по таким признакам, как интенсивность инфракрасного излучения и величина излучающей поверхности. Первый признак был необходим для того, чтобы отличить интересующие нас тепловые сигнатуры животных от других источников теплового излучения (например, очагов возгораний). Второй признак – площадь излучающей поверхности, определялся в соответствии с геометрическими размерами обнаруживаемых животных. В исследовании использовались площади не более 4 м², чтобы в диапазон поиска не попадали объекты большего размера.

Отметим, что чувствительность программы превосходит возможности человека-наблюдателя. Это создаёт наилучшие условия для полного выявления всех тепловых аномалий при ограниченном времени полёта. В качестве примера можно сравнить результаты обработки инфракрасных снимков, сделанных на высоте 200 м и 400 м (рисунок 2). Как видно из данных рисунка, тепловая сигна-

тура хорошо видна человеческому глазу при съёмке с высоты 200 м. При съёмке с высоты 400 м та же тепловая сигнатура практически неразличима глазу, но хорошо идентифицируется приложением.

Для коррекции возможных ошибок и дополнительного экспертного контроля результатов работы приложения предусмотрена возможность просмотра видеофайлов пользователем с целью более точного выбора определённого участка для обработки или исключения неверного выбора видеофрагмента. После получения результатов обработки информации пользователь имеет возможность возвращаться к разным фрагментам записи, вновь просматривать кадры, чтобы дополнительно уточнить результаты работы приложения вручную.

В частности, у пользователя могут возникнуть сомнения в выборе неподходящей тепловой сигнатуры, в этом случае он возвращается на соответствующий кадр видеоизображения и сравнивает

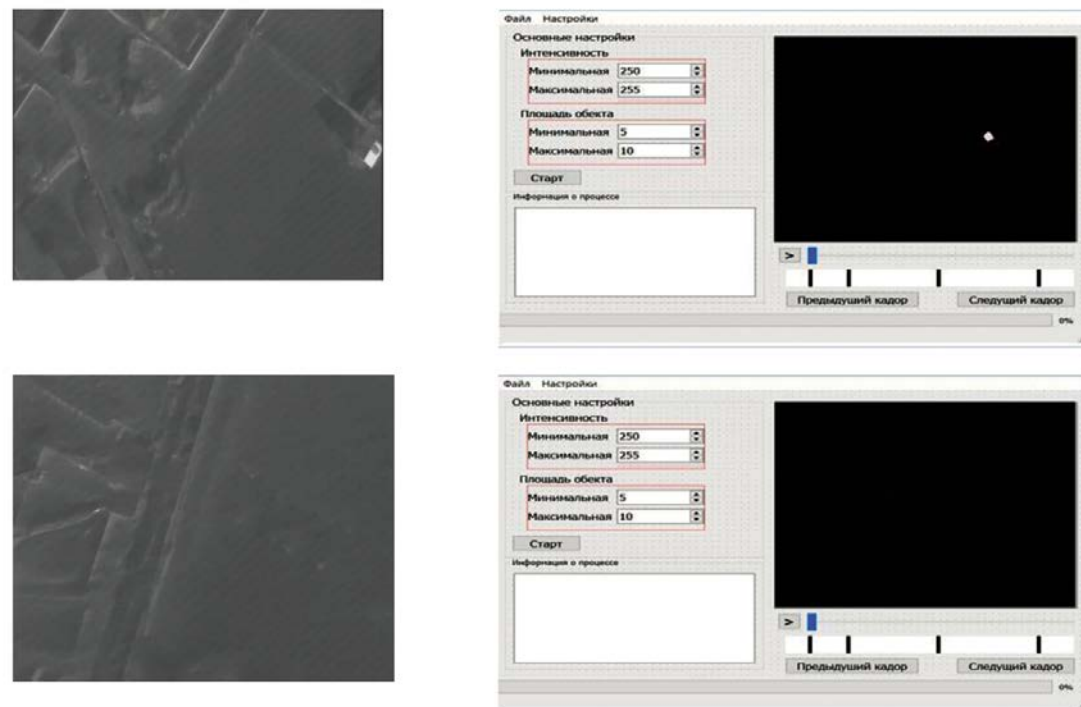


Рисунок 2 – Результаты обработки инфракрасных снимков в программе «Thermal infrared object finder» (сверху – высота съёмки 200 м, снизу – 400 м)

тепловой снимок с обычным фотоснимком. Аналогичным образом могут быть дифференцированы разные животные, имеющие сходные сигнатуры в силу размера. После завершения обработки данных «Thermal infrared object finder» формирует отчёт в формате pdf и картографический материал, где указываются все животные – объекты наблюдения с GPS-координатами и фотографиями в инфракрасном и видимом спектре.

Основным материалом для анализа послужили данные большого объёма съёмок охотничьих животных в графическом и тепловизионном форматах, обработанные в программе «Thermal infrared object finder». Все данные получены путём съёмки с БПЛА. В ходе исследования принято решение использовать на небольших площадях только сплошной, т. е. абсолютный площадной учёт животных (в масштабе конкретных охотничьих хозяйств, других угодий с фиксированными границами) с закладкой челночных маршрутов.

Для прокладки маршрутов БПЛА предполагалось продольное и поперечное перекрытие снимков, чтобы полностью без пропусков охватить съёмкой исследуемую территорию. Примеры планов, траектории полетов представлены на рисунках 3 – 4.

План полета БПЛА – это официальный документ, необходимый для получения разрешения на использование воздушного пространства в оперативных органах Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации. В нём устанавливаются границы района полётов, точки маршрута в системе географических координат, а также высота полёта. С точки зрения задач проводимого исследования, задача плана – определить и зафиксировать географические координаты исследуемой территории.

Для полного и точного учёта животных более существенное значение имеет качественное определение траектории полёта, которая должна отвечать двум

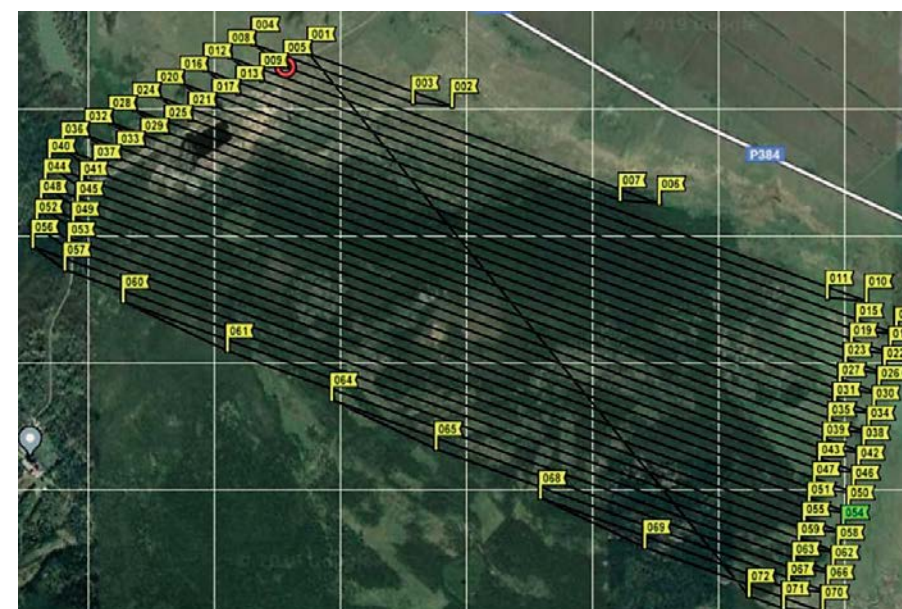


Рисунок 3 – Пример плана полёта протяжённостью 206 км для съёмки животных на карте Google (Гурьевский и Промышленновский районы Кемеровской области – Кузбасса), цифрами обозначены навигационные координаты, в которых предусмотрен поворот или разворот БПЛА



Рисунок 4 – Траектория полетов для съёмки животных

условиям: полная, без пропусков, съёмка всего интересующего исследователя района и экономия полётного времени БПЛА, которое является основным ограниченным ресурсом.

Как показано на рисунке 4, траектория полёта БПЛА – это линия, детально характеризующая движение аппарата над изучаемым участком по географическим координатам. Для БПЛА с крылом самолёт-

ного типа, учитывая значительный радиус разворота, оптимальная траектория обычно будет состоять из круговых дуг максимальной кривизны и отрезков прямых. В исследовании использовали траектории с перекрытием от 10 до 70 % территории, чтобы гарантировать отсутствие пропусков и недоучёта животных. В качестве примера в таблице 1 приведены технические характеристики типичных полетов. Перекрытие снимков в видимом спектре выше, т. к. фотокамера захватывает большее пространство, чем тепловизор. Траектория прокладывалась в соответствии с алгоритмом Дубинса в среде «Matlab».

Для апробации разработанного технического и методического обеспечения эксперимента проведены пилотные исследования на территориях с заранее известной численностью животных.

Первое пилотажное исследование проводили на Шестаковской мараловодческой ферме (Чебулинский район Кемеровской области – Кузбасса), где разводят маралов и кабанов. Обработка результатов съёмки животных с использованием описанного выше оборудования и программного обеспечения показала, что полученная цифровыми методами оценка численности марала и кабана соответствует достаточно точным учётным данным фермы. Следовательно, цифровой учёт животных дал в данном случае вполне корректные результаты.

Следующее пилотажное исследование выполнялось на территории Государственного природного экологического заказника «Салаирский» (Промышленновский, Гурьевский районы Кемеровской области – Кузбасса), где также име-

ются данные о численности животных (лось, волк и др.), оцениваемые экспертами как вполне полные и качественные. Нами обследовано 3460 га, что составляет около 10 % от общей площади заказника. Выбор участков проводился в соответствии с методическими рекомендациями по авиаучёту копытных животных, разработанными в 2019 году.

В ходе второго пилотажного исследования определено, что численность, плотность и ареал обитания европейского лоса, установленные путём съёмки с БПЛА, в основном соответствуют учётным данным, полученным ранее различными традиционными способами, включая зимние маршрутные учёты и учёт фекалий.

В то же время при визуальном анализе фотоизображений, соответствующих инфракрасным снимкам с тепловыми аномалиями на площади 7 м², были обнаружены два волка (рисунок 5). Следует отметить, что наличие волков в заказнике установлено только при цифровой съёмке с БПЛА, ранее они не определялись никаким методом учёта. По мнению специалистов, на этой территории волков не было. Более того, согласно имеющимся данным зимних маршрутных учётов и оценкам различных экспертов в сфере охотничьего хозяйства, представленным в СМИ, волк в Кемеровской области к 2015–2017 гг. уже практически исчез и не встречался, имелись лишь единичные заходы из соседних областей. Таким образом, цифровые технологии учёта значительно расширяют возможности полного выявления всего круга крупных животных. Это особенно важно для столь крупного хищника, как волк,

Таблица 1 – Пример технических характеристик полетов для съёмки животных

Время полёта	145 мин
Протяжённость маршрута	206 км
Перекрытие снимков в видимом спектре поперечное	70 %
Перекрытие снимков в видимом спектре продольное	40 %
Перекрытие видео в инфракрасном спектре	10 %
Высота полёта над уровнем земли	400 м



Рисунок 5 – Кадр фотосъёмки, где при визуальной проверке выявлены две особи волка (красный круг внизу кадра) и лось (красный круг сверху кадра)

неверные представления относительно численности которого могут негативно сказываться на результатах управления популяциями.

Выводы

В целом, пилотажные исследования подтвердили работоспособность и применимость цифровых технологий для учёта охотничьих животных при использовании разных видов съёмки (традици-

онной и тепловизионной). Используемая техника показала стабильное функционирование в полевых условиях, что дало возможность перейти к непосредственным учётным работам на больших площадях. Учётные работы с использованием цифровых технологий проведены в шестнадцати муниципальных районах Кемеровской области – Кузбасса и трёх прилегающих муниципальных районах сопредельных регионов.

Библиографический список

1. Еськов, Е. К., Греков, О. А. Совершенствование авиаучёта охотничьих животных в горах с использованием современных технических средств // Животный мир горных территорий. Сб. докладов научно-практической конференции (26-29 ноября 2008 г., Майкоп). М.: КМК, 2009. С. 289-292.
2. Греков, О. А. Сравнительный анализ средств воздушного мониторинга охотничьих ресурсов // Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных. Матер. Всерос. научно-практ. конф. (Москва 21-22 февраля 2007 г.). М.: ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный заочный университет», 2007. С. 23-30.
3. Еськов, Е. К., Греков, О. А., Кузнецов, В. А. Технические средства аэромониторинга наземных объектов // Вестник охотоведения. 2007. Т. 4, № 1. С. 75-79.
4. Зинченко, О. Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъёмки для картографирования (часть 1) / Москва: «Ракурс», 2011.
5. Алексеев, Н. А., Медведев, А. А., Карпенко, И. О. Опыт использования беспилотных летательных аппаратов в биогеографических исследованиях на территории заповедника «Белогорье» // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС» (август 2014г.). М.: Наука, 2014. С. 70-81.
6. Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B1.

7. Петров, М. В. Практический опыт использования БПЛА SWINGLET CAM // Геопрофи. 2013. №2. С. 62–64.
8. Сечин, А. Ю. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъёмки для картографирования (часть 2) / Москва: «Ракурс», 2013.
9. Челинцев, Н. Г. Математические основы учёта животных / Н. Г. Челинцев. – М.: Цендохотконтроль, 2000. – 431 с.
10. Экологический мониторинг окружающей среды / Д. А. Припутнев, И. Н. Мальцев, В. И. Лукьяненко, А. М. Чуйков // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 15–16 декабря 2015 г.: в 2 частях. – Воронеж, 2015. – Ч. 1. – С. 182–185.

References

1. Es'kov, E. K., Grekov, O. A. Sovershenstvovanie aviaucheta ohotnich'ih zivotnyh v gorah s ispol'zovaniem sovremennyh tekhnicheskikh sredstv // ZHivotnyj mir gornyh territorij. Sb. dokladov nauchno-prakticheskoy konferencii (26-29 noyabrya 2008 g., Majkop). M.: KMK, 2009. S. 289-292. (In Russ.)
2. Grekov, O. A. Sravnitel'nyj analiz sredstv vozdušnogo monitoringa ohotnich'ih resursov // Sostoyanie sredy obitaniya i fauna ohotnich'ih zivotnyh. Mater. Vseros. nauchno-prakt. konf. (Moskva, 21-22 fevralya 2007 g.). M.: FGOU VPO «Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj zaochnyj universitet», 2007. S. 23-30. (In Russ.)
3. Es'kov, E. K., Grekov, O. A., Kuznecov, V. A. Tekhnicheskie sredstva aeromonitoringa nazemnyh ob'ektov // Vestnik ohotovedeniya. 2007. T. 4, № 1. S. 75-79. (In Russ.)
4. Zinchenko, O. N. Bepilotnyj letatel'nyj apparat: primeneniye v celyah aerofotos'emki dlya kartografirovaniya (chast' 1) / Moskva: «Rakurs», 2011. (In Russ.)
5. Alekseenko, N. A., Medvedev, A. A., Karpenko, I. O. Opyt ispol'zovaniya bepiilotnyh letatel'nyh apparatov v biogeograficheskikh issledovaniyah na territorii zapovednika «Belogor'e» // Materialy Mezhdunarodnoj konferencii «InterKarto. InterGIS» (avgust 2014g.). M.: Nauka, 2014. S. 70-81. (In Russ.)
6. Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B1.
7. Petrov, M. V. Prakticheskij opyt ispol'zovaniya BPLA SWINGLET CAM // Geoprofi. 2013. №2. S. 62-64. (In Russ.)
8. Sechin, A. YU. Bepilotnyj letatel'nyj apparat: primeneniye v celyah aerofotos'emki dlya kartografirovaniya (chast' 2) / Moskva: «Rakurs», 2013 (In Russ.)
9. Chelincev, N. G. Matematicheskie osnovy ucheta zivotnyh / N. G. Chelincev. – M.: Centohotkontrol', 2000. – 431 s. (In Russ.)
10. Ekologicheskij monitoring okruzhayushchej sredy / D. A. Priputnev, I. N. Mal'cev, V. I. Luk'yanenko, A. M. Chujkov // Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij: sbornik statej po materialam IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, 15–16 dekabrya 2015 g.: v 2 chastyah. – Voronezh, 2015. – CH. 1. – S. 182–185. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 19.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 19.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторе:

Александр Юрьевич Просеков – доктор технических наук, профессор

Information about the author:

Alexander Yu. Prosekov – doctor of technical sciences, professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 151-160.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 151-160.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 639.1.053:630.63

Оценка динамики численности крупных животных в период лесных пожаров

Александр Юрьевич Просеков

«Кемеровский государственный университет», Россия, г. Кемерово,
aprosekov@rambler.ru

Аннотация. Традиционный учёт животных в основном осуществляется по обнаруженным следам и может проводиться исключительно в зимний период – так называемые зимние маршрутные учёты. Решения в сфере охоты и охотничьего хозяйства, принимаемые по данным ЗМУ, не учитывают происходящих изменений охотничьих ресурсов вплоть до следующего года. Масштабные лесные пожары в Средней и Восточной Сибири в 2019 и последующих годах поставили новые вызовы перед охотничьим хозяйством. Пожары повлекли массовую гибель охотничьих животных, а также миграцию их в другие территории. Отсутствие объективных методов быстрой оценки (скрининга) произошедших изменений порождает значительные затруднения при пересмотре лимитов, квот и сроков охоты. В статье рассмотрен инструментальный скрининг миграций и изменения численности охотничьих животных в летне-осенний период, когда отсутствует возможность учёта по следам. Для учёта животных использовалась авторская концепция исследования, комбинирующая обычную фото и видеосъёмку и тепловизионную съёмку в инфракрасном спектре. Физическим носителем съёмочного и другого оборудования в исследовании является беспилотный летательный аппарат самолетного типа «Supercam S250. Обработку результатов съёмки проводили с использованием специализированного программного продукта «Thermal infrared object finder» (ТИОФ). В ходе исследования был проведён скрининг крупных хищников и копытных после лесных пожаров 2019 г. на территории трёх районов Кемеровской области – Кузбасса: Тисульского, Крапивинского и Тяжинского, наиболее близко соседствующих с Красноярским краем и Республикой Хакасия. Результаты учёта крупных охотничьих животных на востоке Кемеровской области – Кузбасса указывают на миграцию крупных хищников, стабильность популяций копытных, что существенно изменяет пропорцию «хищник – жертва». Установлено, что лимитирующим фактором для численности копытных на вышеуказанных территориях является деятельность хищников. Полученные данные указывают на необходимость внедрения новых подходов к принятию решений в сфере охотничьего хозяйства региона.

Ключевые слова: методы учёта численности животных, зимние маршрутные учёты, лесные пожары, беспилотные летательные аппараты.

Для цитирования: Просеков А. Ю. Оценка динамики численности крупных животных в период лесных пожаров // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 151-160.

Assessment of the dynamics of the number of large animals during forest fires

Alexander Yu. Prosekov

Kemerovo State University, Russia, Kemerovo, aprosekov@rambler.ru

Abstract. Basically, the traditional registration of animals is carried out on the basis of the found traces and can be carried out exclusively in the winter period – the so-called winter route counts. Decisions in the field of hunting and hunting economy, made according to the data of the ZMU, do not take into account the ongoing changes in hunting resources until the next year. New challenges for the hunting industry were posed by large-scale forest fires in Central and Eastern Siberia in 2019 and subsequent years. They led to the mass death of hunting animals, as well as their migration to other territories. The lack of objective methods for rapid assessment (scoring) of the changes that have occurred creates significant difficulties in revising the limits, quotas and timing of hunting. The article discusses the screening toolkit for migrations and changes in the number of game animals in the summer-autumn period, when there is no possibility of tracking by tracks. To account for animals, the author's research concept was used, combining conventional photography and video filming and thermal imaging in the infrared spectrum. The physical carrier of the survey and other equipment in the study is the Supercam S250 unmanned aerial vehicle. The processing of the survey results was carried out using the specialized software "Thermal infrared object finder" (TIOF). In the course of the study, large predators and ungulates were screened after forest fires in 2019 on the territory of three districts of the Kemerovo region – Kuzbass: Tisulsky, Krapivinsky and Tyazhinsky, which are the closest neighbors to the Krasnoyarsk Territory and the Republic of Khakassia. The results of the registration of large game animals in the east of the Kemerovo region – Kuzbass indicate the migration of large predators, the stability of the ungulate populations, which significantly changes the "predator – prey" proportion. It was found that the limiting factor for the number of ungulates in the above territories is the activity of predators. The data obtained indicate the need to introduce new approaches to decision-making in the field of hunting in the region.

Keywords: methods of counting the number of animals, winter route counts, forest fires, unmanned aerial vehicles.

For citation: Prosekov A. Yu., Assessment of the dynamics of the number of large animals during forest fires // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 151-160.

Введение

Существующие методы учёта численности диких животных основаны на прямом пересчёте или анализе тех или иных косвенных свидетельств их жизнедеятельности и, в основном, разработаны ещё в прошлом веке, то есть являются неактуальными.

Традиционные методы учёта животных используются повсеместно в контексте многих научных изысканий [1-4]. Преимущества и недостатки мониторинга животных при применении такого метода анализируются с различных точек зрения: объект учёта (лоси, благородные олени, косули, кабаны и другие виды

животных); выбор полигона (если речь идёт о методе учёта шума) и т.д.; зависимость от того, что учитывается и/или не учитывается (количество животных, отслеживание следов, фиксация обычных аэрофотоснимков и инфракрасных лучей и многое другое). В некоторых работах анализируются особенности тех или иных современных методов мониторинга популяций крупных животных [5-10]. В дополнение к широкому спектру общих экологических исследований, особый интерес представляют различные современные методы и подходы, включающие сочетания разных методов (фотоловушки или следовые камеры, обзоры, применение беспилотных летательных систем, моделирование и так далее). К примеру, подчёркивается, что удалённые камеры, активируемые пассивным инфракрасным датчиком (PIR), всё чаще используются для изучения дикой природы [11]. В целом беспилотные летательные аппараты дали результаты, аналогичные подсчётам групп гранул для оценки плотности популяции диких копытных; однако обследования беспилотниками были более эффективными и могли проводиться несколько раз в течение зимы. В результате была продемонстрирована возможность применять дроны для регулярного мониторинга изменений плотности популяций, так как они могут быть использованы для повышения эффективности исследований дикой природы.

Тем не менее, в основном учёт животных осуществляется по обнаруженным следам и может проводиться исключительно в зимний период – так называемые зимние маршрутные учёты (ЗМУ). В другие периоды данная практика не позволяет решать задачи оперативной оценки численности различных видов, быстро выявлять появление новых крупных хищников, отслеживать миграции животных, а также вносить изменения в принятые по итогам ЗМУ решения о регулировании численности, проведении биотехнических мероприятий. По сути дела, все решения в сфере охоты и охот-

ничьего хозяйства, принимаемые по данным ЗМУ, не учитывают происходящих изменений охотничьих ресурсов вплоть до следующего года. В частности, факт появления на определённой территории опасных для населения видов – медведей или бродячих собак, редко волков – в настоящее время устанавливается только по сообщениям граждан, что создает угрозу для жизни людей, а также чревато нападениями на домашних животных.

Новые вызовы перед охотничьим хозяйством поставили масштабные лесные пожары в Средней и Восточной Сибири в 2019 и последующих годах. Очевидно, что они повлекли массовую гибель охотничьих животных, а также миграцию на другие территории, однако пока не существует методов быстрой оценки (скоринга) произошедших изменений (кроме экспертных оценок), что порождает значительные затруднения при пересмотре лимитов, квот и сроков охоты.

Не исключены и спекулятивные завышенные оценки потерь по примитивной «методике», когда суммируется вся численность животных в районах, пострадавших от пожаров, без учёта их вынужденной миграции. Так, например, в сентябре 2019 года эксперты Greenpeace анонсировали потерю в лесных пожарах Сибири более 5500 соболей и 300 медведей, а также около 2700 диких северных оленей и 1500 лосей. Для расчётов использовались данные из указов губернатора Красноярского края, где указано, на какой площади обычно обитают разные виды животных. Цифры затем суммировали по районам, в которых были пожары: Абанскому, Богучанскому, Енисейскому, Кежемскому и Эвенкийскому. На получившееся число поделили суммарное количество животных в этих районах, указанное местными охотничьими хозяйствами. Таким образом выявили примерную плотность проживания животных на охваченных огнём территориях. Затем эксперты подсчитали примерную плотность на 1 тысяч га, а через неё – на площадь, уже пройденную пожаром [12].

На основании подобных расчётов затем продвигаются несостоятельные антиохотничьи инициативы (запретить любую охоту на 2–4 и более лет), базирующиеся на непонимании или сознательном игнорировании фундаментальных экологических и биологических положений. Следовательно, необходим инструментарий скрининга миграций и изменения численности охотничьих животных в летне-осенний период, когда отсутствует возможность учёта по следам.

Материалы и методы исследований

Для учёта животных использовалась авторская концепция исследования, комбинирующая обычную фото и видеосъёмку и тепловизионную съёмку в инфракрасном спектре. В данном случае, с точки зрения источников, при оценке масштабов ошибок недоучёта нет принципиальной разницы между съёмкой или визуальным наблюдением с использованием традиционной либо же беспилотной авиации. Напротив, тепловизионная съёмка при условии существенной разницы температуры тела животного и окружающей среды (до 30–40 °С) достаточно надёжно без пропусков определяет сам факт присутствия зверя по тепловой сигнатуре, но не позволяет различить виды, имеющие сходную массу и геометрические размеры (например, волка и кабана).

Физическим носителем съёмочного и другого оборудования в исследовании является беспилотный летательный аппарат (БПЛА). Для проведения исследований использовался БПЛА самолётного типа «Supercam S250», изготовленный ООО «Беспилотные системы» (г. Ижевск).

Для непосредственной съёмки животных использовались размещаемые на БПЛА фотокамера и тепловизор. Обработку результатов съёмки проводили с использованием специализированного программного продукта (приложения для персонального компьютера на языке «Python») «Thermal infrared object finder» (ТИОФ), созданного в Кемеровском государственном университете специ-

ально для этих целей. При разработке программы, учитывая цель и задачи исследования, были определены следующие требования к функционалу: возможность автоматической, без постоянного участия человека-оператора обработки больших массивов информации с высокой скоростью и чувствительностью, чтобы минимизировать трудозатраты (программа должна позволять анализировать тысячи кадров съёмки в приемлемые сроки (минуты – секунды), поскольку в современных условиях ручная обработка результатов, учитывая реальное состояние охотничьего хозяйства, экономически недоступна для нужд практики); чувствительность, способность обнаруживать все участки с повышенной интенсивностью инфракрасного спектра, в том числе невидимые человеческому глазу; универсальность, т. е. пригодность для обработки информации с любых тепловизионных камер вне зависимости от типа, изготовителя, измерительного диапазона; возможность фиксации и выбора тепловых сигнатур по разным критериям (размер, интенсивность инфракрасного излучения и др.); возможность сопоставления инфракрасных спектров и фотографий, использующих стандартную для компьютерной техники цветовую модель RGB (red, green, blue) с фиксацией координат, где обнаружены тепловые сигнатуры и изображения охотничьих животных (это необходимо, в частности, для последующего определения видовой принадлежности зверя, если это неясно из теплового снимка); возможность выставления (выбора) интенсивности цвета, площади обработки и вида отображения фотографии (оригинальная или чёрно-белая).

Разработанное в соответствии с этими требованиями приложение дало возможность проводить анализ большого объёма данных инфракрасных снимков для идентификации конкретных животных. Оно выполняет фиксацию «тепловых аномалий», т. е. участков на снимках, имеющих более высокую температуру, чем окружающая среда, что указывает

на присутствие зверя. При этом приложение может быть установлено на любой настольный компьютер или ноутбук. Интерфейс приложения «дружелюбен» к пользователю, не требует специального обучения. Оператору достаточно загрузить данные тепловых фотографий и видеосъёмки и затем получить отчет. Программа работает с данными от любых тепловизионных камер.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Скрининг крупных хищников и копытных после лесных пожаров 2019 года проводили в сентябре на территории трёх районов Кемеровской области – Кузбасса: Тисульского, Крапивинского и Тяжинского, наиболее близко соседствующих с Красноярским краем и Республикой Хакасия. Также при выборе районов учитывалось, что в двух из них учёт уже проводился зимой 2019 г., поэтому появлялась возможность для расширенного сравнения данных. Объектами наблюдения стали бурый медведь, волк, лось и косуля сибирская. В рамках данных работ также проводился цифровой учёт медведя, который невозможно проводить зимой. Поэтому сроки исследования были определены до ухода медведя в спячку и начала активных осенних миграций копытных.

При проведении съёмки с беспилотного летающего аппарата использовались фотокамера и тепловизор. Однако при

съёмке в осенний период, в отличие от зимнего, возникает дополнительная проблема визуального различения похожих тепловых сигнатур животных, близких по размеру. При тепловизионной съёмке чувствительность аппаратуры позволяет выделить всех животных, поскольку разность температуры тела и окружающей среды в сентябре уже превышает 10°С. Но при последующей интерпретации результатов возникает трудность с идентификацией тепловых сигнатур отдельных животных, что является существенным ограничением для съёмки тепловизором в летне-осенний период (таблица 1).

Как видно из приведённых данных таблицы 1, в определённых ситуациях могут не различаться тепловые сигнатуры крупных волков и небольших, молодых медведей, а также крупных медведей и самок лосей. При этом волк в любом случае отличается от медведя по массе, но тепловые сигнатуры самки лося и самца медведя могут совпасть. Учитывая данное обстоятельство, было принято решение те снимки, на которых невозможно визуально отличить лося и медведя по наличию рогов, силуэту и прочим признакам вследствие маскировки растительностью, выделять в отдельную категорию, чтобы использовать данную информацию в последующем уточнении методических аспектов учёта.

Параметры обследования и выбор участков для закладки маршрутов в Ти-

Таблица 1 – Размеры изучаемых крупных охотничьих животных и их влияние на распознавание тепловых сигнатур

Объект исследования	Длина, м	Ширина в плечах, см	Ориентировочная площадь излучающей поверхности, м ²	Масса, кг
Медведь бурый	1,5–2,5	70–150	1,05–3,75	От 150 (самки), до 350–400 (самцы)
Волк	1,2–1,6 (без хвоста)	60–80	0,72–1,28	30–70
Лось	2,4–3,2 (с головой)	140–210	3,40–6,70	От 200–350 (самки) до 350–600 (самцы)
Косуля сибирская	1,3–1,4	30–50	0,40–0,70	30–50

сульском и Крапивинском районах Кемеровской области – Кузбасса определены ранее. При определении объёма учётных работ в Тяжинском районе использовалась общая площадь охотничьих угодий муниципалитета в размере 347,0 тыс. га в связи с необходимостью учёта волка, которого можно встретить практически повсеместно. Соответственно, на указанную площадь при использовании той же техники, минимально необходимая площадь обследования составила 33,8 тыс. га, протяжённость учётных маршрутов – 845 км. Результаты учёта крупных охотничьих животных по районам в сравнении с данными ЗМУ показаны в таблицах 2– 4.

Анализ данных таблицы 4.5.2 показал, что по всем обследованным районам наблюдается заметное увеличение численности медведей. Разница составляет около 44 % в Тисульском и Тяжинском районах, наиболее близких к Республике Хакасия и Красноярскому краю. В данной ситуации решения по управлению популяцией медведя, основанные на учётных данных до начала пожаров, вряд ли будут наиболее рациональными.

С одной стороны, недоучёт медведя может частично объясняться сложностью, трудоёмкостью, незаинтересованностью охотпользователей в получении квот на добычу медведя, поскольку в современных условиях, после запрета охоты «на

берлоге», этот зверь не столь популярен среди охотников. При достаточно высокой стоимости путёвки такая охота попросту небезопасна, кроме того, рынок сбыта дериватов сократился, употребление в пищу медвежьего мяса ограничено по санитарным соображениям. Однако объяснить такое расхождение только этими соображениями нельзя, тем более что нет оснований ожидать существенного прироста численности медведя к осени.

Следовательно, значительное расхождение результатов учёта медведя разными способами объясняется, прежде всего, миграцией зверя из поражённых пожарами регионов Восточной Сибири. Мигрируя на запад, медведь попал, прежде всего, в восточные административные районы Кемеровской области – Кузбасса. Это существенно изменило местные экосистемы, соотношение «хищник – жертва», и создало угрозу для населённых пунктов. Ещё более показательным, что в ходе проведённых исследований на территории Тисульского и Тяжинского районов были выявлены особи волка, которые, по учётным данным, в Кемеровской области – Кузбассе в 2019 году были только в Новокузнецком и Юргинском районах (таблица 3).

Безусловно, при фиксации единичных особей, которые впервые после долгого перерыва наблюдаются в этом районе,

Таблица 2 – Результаты учёта бурого медведя по районам Кемеровской области – Кузбасса в сентябре 2019 г.

Параметры	Тисульский район	Крапивинский район	Тяжинский район
Протяжённость маршрута, км	1512,5	1300,0	845,0
Исследуемая площадь, тыс. га	681,3	574,9	347,0
Обследуемая площадь, тыс. га	60,5	52,0	33,8
Покрытие, %	8,88	9,05	9,75
Количество особей на обследуемой площади	39	18	6
Плотность, особей на 1 тыс. га	0,64	0,34	0,18
Расчётная численность на исследуемой площади, ос.	466	209	69
Относительная статистическая ошибка, %	12,9	13,4	11,6
Численность по учётным данным 2019 г., ос.	327	179	48

Таблица 3 – Результаты учёта волка по районам Кемеровской области – Кузбасса в сентябре 2019 г.

Параметры	Тисульский район	Крапивинский район	Тяжинский район
Протяжённость маршрута, км	1512,5	1300,0	845,0
Исследуемая площадь, тыс. га	681,3	574,9	347,0
Обследуемая площадь, тыс. га	60,5	52,0	33,8
Покрытие, %	8,88	9,05	9,75
Количество особей на обследуемой площади	3	0	1
Плотность, особей на 1 тыс. га	0,05	0	0,03
Расчётная численность на исследуемой площади, ос.	36	0	11
Относительная статистическая ошибка, %	29,3	–	35,3
Численность по учётным данным 2019 г., ос.	0	0	0

статистическая ошибка в учёте может оказаться довольно большой, но принципиально важен сам факт наличия крупного хищника, который в течение года может истребить, например, до 100 косуль. Если мигрирующий волк закрепится в регионе, то наметившиеся положительные тенденции в росте численности копытных в ряде районов серьёзно изменятся. Поэтому можно с уверенностью говорить о появлении в Кемеровской области – Кузбассе волка и необходимости выработки подходов к регулированию его численности.

Несколько иная картина с данными по лосю и сибирской косуле (таблица 4). Здесь не отмечается существенных отличий учётных данных, полученных с

использованием цифровых технологий зимой и осенью 2019 г. Можно предположить, что на изменение численности лося по сравнению с зимним периодом 2019 г. повлияли, в первую очередь, сезонные миграции мая–июня, преимущественно связанные с оттоком молодняка. Значимого увеличения численности копытных не произошло, следовательно, их перемещения в Кемеровскую область – Кузбасс вследствие пожаров не наблюдалось.

Что касается косули сибирской, то в пределах рассматриваемых районов в целом её численность и не должна была резко меняться по сравнению с зимним периодом. Дело в том, что в Крапивинском, Тяжинском и Тисульском районах наблюдаются перепады высот, поэтому

Таблица 4 – Результаты учёта копытных животных в Кемеровской области – Кузбассе различными способами в 2019 г.

Объект исследования	Данные ЗМУ	Цифровой учёт зимой 2019 г.	Цифровой учёт в сентябре 2019 г.
Тисульский район			
Лось	370	284	299
Косуля сибирская	916	1254	1276
Крапивинский район			
Лось	465	388	394
Косуля сибирская	100	80	79
Тяжинский район			
Лось	212	–	200
Косуля сибирская	422	–	441

Таблица 5 – Соотношение «хищник – жертва» в Крапивинском, Тисульском и Тяжинском районах зимой и осенью 2019 г.

Объект исследования	Крапивинский район	Тисульский район	Тяжинский район
Волк – лось	–	1:8	1:18
Волк – косуля	–	1:35	1:40
Медведь – лось	1:2	1:0,7	1:3
Медведь – косуля	1:0,4	1:3	1:6

весенняя перекочёвка на горные территории существенно не изменяет численность косуль в соответствующих административных границах. Следовательно, копытные животные, в отличие от хищных, не мигрировали в Кемеровскую область – Кузбасс в сколь-нибудь значительных количествах.

Таким образом, результаты учёта крупных охотничьих животных на востоке Кемеровской области – Кузбасса указывают на миграцию крупных хищников, стабильность популяций копытных, что существенно изменяет пропорцию «хищник – жертва» (таблица 5).

Выводы

Поскольку важнейшим лимитирующим фактором для численности копытных, как показывает предыдущий опыт Кемеровской области – Кузбасса, является деятельность хищников, а не охота, необходимы новые подходы к принятию решений в сфере охотничьего хозяйства региона. Полученные данные указывают на несостоятельность предлагаемых решений по полному запрету охоты на медведя или волка. Подобные меры в ситуации их активной миграции нанесут существенный урон, прежде всего, поголовью копытных.

Библиографический список

1. Dr. R.V. Rea, Mr. Matthew C. Scheideman, Mrs. Gayle Hesse, and Dr. Matthew A Mumma. The effectiveness of decommissioning roadside mineral licks on reducing moose (*Alces alces*) activity near highways: implications for moose-vehicle collisions. *Canadian Journal of Zoology*. 2021. Just-IN.
2. Elias Rosenblatt, Jacob DeBow, Joshua Blouin, Therese Donovan, James Murdoch, Scott Creel, Will Rogers, Katherina Gieder, Nick Fortin, Cedric Alexander, Juvenile moose stress and nutrition dynamics related to winter ticks, landscape characteristics, climate-mediated factors and survival, *Conservation Physiology*, Volume 9, Issue 1, 2021.
3. The declining occurrence of moose (*Alces alces*) at the southernmost edge of its range raise conservation concerns Tomáš Janík, Wibke Peters, Martin Šálek, Dušan Romportl, Miloslav Jirků, Thomas Engleder, Martin Ernst, Jiří Neudert, Marco Heurich, First published: 30 March 2021. Volume 11, Issue 10. Pages 5468-5483
4. Камбалин, В. С., Пермяков, Б. Г. Непримируемые противоречия в оценке численности охотничьих ресурсов. В сборнике: *Современные проблемы охотоведения. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию учебно-опытного охотничьего хозяйства «Голоустное» имени О. В. Жарова в рамках X международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии».* Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Институт управления природными ресурсами. Молодежный, 2021. С. 83-87.
5. Tim R. Hofmeester, Neri H. Thorsen, Joris P. G. M. Cromsigt, Jonas Kindberg, Henrik Andrén, John D. C. Linnell, John Odden. Effects of camera-trap placement and number on detection of members of a mammalian assemblage. *Ecosphere*. Volume 12, Issue 7 e03662 2021

6. Evans, B. E., C. E. Mosby, and A. Mortelliti. 2019. Assessing arrays of multiple trail cameras to detect North American mammals. *PLOS ONE* 14: e0217543.
7. Bennitt, E., Bartlam-Brooks, H. L. A., Hubel, T. Y., and Wilson, A. M. (2019). Terrestrial mammalian wildlife responses to Unmanned Aerial Systems approaches. *Scientific Reports* 9, 2142. Terrestrial mammalian wildlife responses to Unmanned Aerial Systems approaches. 30765800PubMed.
8. Brack, I. V., Kindel, A., and Oliveira, L. F. B. (2018). Detection errors in wildlife abundance estimates from unmanned aerial systems (UAS) surveys: synthesis, solutions, and challenges. *Methods in Ecology and Evolution* 9, 1864-1873.
9. Lee, S.; Song, Y.; Kil, S.-H. Feasibility Analyses of Real-Time Detection of Wildlife Using UAV-Derived Thermal and RGB Images. *Remote Sens*. 2021, 13, 2169.
10. Beaver, J. T., Baldwin, R. W., Messinger, M., Newbolt, C. H., Ditchkoff, S. S., and Silman, M. R. (2020). Evaluating the use of drones equipped with thermal sensors as an effective method for estimating wildlife. *Wildlife Society Bulletin* 44, 434-443.
11. Burton, A. C., E. Neilson, D. Moreira, A. Ladle, R. Steenweg, J. T. Fisher, E. Bayne, and S. Boutin. 2015. Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology* 52: 675-685.
12. Сколько животных могло пострадать от лесных пожаров в Сибири. – Информационный бюллетень «Гринпис в России» №2/2019. – С. 10-11.
13. Шалыгин, А. С. Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов / А. С. Шалыгин, Л. Н. Лысенко, О. А. Толпегин. – Москва: Машиностроение, 2012. – 584 с.

References

1. Dr. R.V. Rea, Mr. Matthew C. Scheideman, Mrs. Gayle Hesse, and Dr. Matthew A Mumma. The effectiveness of decommissioning roadside mineral licks on reducing moose (*Alces alces*) activity near highways: implications for moose-vehicle collisions. *Canadian Journal of Zoology*. 2021. Just-IN.
2. Elias Rosenblatt, Jacob DeBow, Joshua Blouin, Therese Donovan, James Murdoch, Scott Creel, Will Rogers, Katherina Gieder, Nick Fortin, Cedric Alexander, Juvenile moose stress and nutrition dynamics related to winter ticks, landscape characteristics, climate-mediated factors and survival, *Conservation Physiology*, Volume 9, Issue 1, 2021
3. The declining occurrence of moose (*Alces alces*) at the southernmost edge of its range raise conservation concerns Tomáš Janík, Wibke Peters, Martin Šálek, Dušan Romportl, Miloslav Jirků, Thomas Engleder, Martin Ernst, Jiří Neudert, Marco Heurich, First published: 30 March 2021. Volume 11, Issue 10. Pages 5468-5483.
4. Kambalin, V. S., Permyakov, B. G. Nепrimirимые противоречия в оценке численности охотничьих ресурсов. В сборнике: *Современные проблемы охотоведения. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию учебно-опытного охотничьего хозяйства «Голоустное» имени О. В. Жарова в рамках X международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии».* Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, Институт управления природными ресурсами. Молодежный, 2021. С. 83-87. (In Russ.)
5. Tim R. Hofmeester, Neri H. Thorsen, Joris P. G. M. Cromsigt, Jonas Kindberg, Henrik Andrén, John D. C. Linnell, John Odden. Effects of camera-trap placement and number on detection of members of a mammalian assemblage. *Ecosphere*. Volume 12, Issue 7 e03662 2021.
6. Evans, B. E., C. E. Mosby, and A. Mortelliti. 2019. Assessing arrays of multiple trail cameras to detect North American mammals. *PLOS ONE* 14: e0217543.
7. Bennitt, E., Bartlam-Brooks, H. L. A., Hubel, T. Y., and Wilson, A. M. (2019). Terrestrial mammalian wildlife responses to Unmanned Aerial Systems approaches. *Scientific Reports* 9, 2142. Terrestrial mammalian wildlife responses to Unmanned Aerial Systems approaches. 30765800PubMed.

8. Brack, I. V., Kindel, A., and Oliveira, L. F. B. (2018). Detection errors in wildlife abundance estimates from unmanned aerial systems (UAS) surveys: synthesis, solutions, and challenges. *Methods in Ecology and Evolution* 9, 1864-1873.
9. Lee, S.; Song, Y.; Kil, S.-H. Feasibility Analyses of Real-Time Detection of Wildlife Using UAV-Derived Thermal and RGB Images. *Remote Sens.* 2021, 13, 2169.
10. Beaver, J. T., Baldwin, R. W., Messinger, M., Newbolt, C. H., Ditchkoff, S. S., and Silman, M. R. (2020). Evaluating the use of drones equipped with thermal sensors as an effective method for estimating wildlife. *Wildlife Society Bulletin* 44, 434-443.
11. Burton, A. C., E. Neilson, D. Moreira, A. Ladle, R. Steenweg, J. T. Fisher, E. Bayne, and S. Boutin. 2015. Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology* 52: 675-685.
12. Skol'ko zhivotnyh moglo postradat' ot lesnyh pozharov v Sibiri. – *Informacionnyy byulleten' «Grinpis v Rossii» №2/2019.* – S. 10-11. (In Russ.)
13. SHalygin, A. S. *Metody modelirovaniya situacionnogo upravleniya dvizheniem bespilotnyh letatel'nyh apparatov / A. S. SHalygin, L. N. Lysenko, O. A. Tolpegin.* – Moskva: Mashinostroenie, 2012. – 584 s. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 19.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 19.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторе:

Александр Юрьевич Просеков – доктор технических наук, профессор

Information about the author:

Alexander Yu. Prosekov – doctor of technical sciences, professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 161-168.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 161-168.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:616.98:579.841.93

Усовершенствование методов диагностики туберкулёза сельскохозяйственных животных

Галина Петровна Протоद्याконова

«Арктический государственный агротехнологический университет», Россия, Республика Саха (Якутия) г. Якутск, gpet@list.ru

Аннотация. Перед автором стояла задача изучить влияние аэрации на эффективность культивирования микобактерий, информативность питательных сред при культивировании микобактерий, использование метода ПЦР при исследовании цельной крови, сыворотки крови, носовой слизи, молока, паренхиматозных органов и лимфатических узлов, а также исследование особенностей прижизненной диагностики туберкулёза у северных оленей и лесных бизонов. Для культивирования возбудителя туберкулёза *M. bovis* оптимальны анаэробные условия, для других видов (патогенных и не патогенных) – аэробные, что достигается использованием различных видов пробок. Скорость роста *M. bovis* одинакова при культивировании на плотных питательных средах Финн-2, Гельберга и Павловского: первичный рост появлялся на 7-е сутки, обильный – на 25-е. Для *M. tuberculosis* наиболее информативна среда Финн-2, *M. avium* – Левенштейна-Йенсена. Атипичные микобактерии (*M. smegmatis* и *M. fortuitum*) лучше растут на средах Финн-2 и Гельберга, *M. intracellulare* – Павловского. Для накопления биомассы *M. bovis* лучшими из жидких питательных являются среды Сотона и ВКЛ, *M. tuberculosis* – Моделя, *M. avium* – Моделя и Сотона, *M. smegmatis* и *M. intracellulare* – ГДР, *M. fortuitum* – ВКЛ. ДНК *M. bovis* из биоматериала от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота благополучных по туберкулёзу хозяйств Якутии (ранее неблагополучных) выявляются в 21,4% случаев, *M. tuberculosis* – в 8,1%, личных подворий граждан – 41,1 и 8,6% соответственно. В биоматериале от северных оленей (кровь) и лесных бизонов (фекалии) фрагменты ДНК микобактерий не обнаружены. Наиболее информативным биоматериалом при детекции ДНК микобактерий являются сыворотка крови и цельная кровь. Внутрикожное введение туберкулинов северным оленям ввиду морфологических особенностей кожи с помощью механических безыгольных инъекторов не приемлемо. Целесообразно использование шприца с иглами для туберкулинизации. Прижизненная диагностика туберкулёза у лесных бизонов возможна лишь при исследовании биоматериала (фекалии) методом ПЦР в качестве сигнального в эпизоотологическом мониторинге.

Ключевые слова: туберкулёз, вакцина, протективность, БЦЖ, штамм, диагностика, иммуномодулятор, полирибонат, крупный рогатый скот, морские свинки, иммунитет.

Для цитирования: Протоद्याконова Г. П. Усовершенствование методов диагностики против туберкулёза сельскохозяйственных животных // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 161-168.

Improvement of methods for diagnostic tuberculosis of farm animals

Galina P. Protodyakonova

«Arctic State Agrotechnological University», Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, gpet@list.ru

Abstract. The author was faced with the task of studying the effect of aeration on the effectiveness of mycobacteria cultivation, the information content of nutrient media in the cultivation of mycobacteria, the use of the PCR method in the study of whole blood, blood serum, nasal mucus, milk, parenchymal organs and lymph nodes, as well as the study of the features of the lifetime diagnosis of tuberculosis in reindeer and forest bison. For the cultivation of the causative agent of tuberculosis *M. anaerobic* conditions are optimal for bovis, aerobic conditions are optimal for other types (pathogenic and non – pathogenic), which is achieved by using various types of plugs. The growth rate of *M. bovis* is the same when cultivated on dense nutrient media of Finn-2, Gelberg and Pavlovsky – the primary growth appeared on the 7th day, abundant-on the 25th. For *M. tuberculosis*, the most informative environment is Finn-2, *M. avium* – Levenstein-Jensen. Atypical mycobacteria (*M. smegmatis* and *M. fortuitum*) grow better on Finn-2 and Gelberg media, *M. intracellulare* – Pavlovsky. For the accumulation of biomass *M. bovis* the best of the liquid nutrients are the media of Soton and INCL., *M. tuberculosis*-Model, *M. avium*-Model and Soton, *M. smegmatis* and *M. intracellulare*-GDR, *M. fortuitum*-incl. *M. bovis* DNA from biomaterial from tuberculin-responsive cattle from tuberculosis-safe farms in Yakutia (previously disadvantaged) are detected in 21.4% of cases, *M. tuberculosis* – in 8.1%, personal farmsteads of citizens-41.1 and 8.6%, respectively. No fragments of Mycobacterium DNA were found in the biomaterial from reindeer (blood) and forest bison (feces). The most informative biomaterial for the detection of mycobacterium DNA is blood serum and whole blood. Intradermal administration of tuberculins to reindeer, due to the morphological features of the skin, using mechanical needle-free injectors is not acceptable. It is advisable to use a syringe with needles for tuberculinization. In Vivo diagnosis of tuberculosis in forest bison is possible only with the study of biomaterial (feces) by PCR as a signal in epizootological monitoring.

Keywords: tuberculosis, vaccine, protectivity, BCG, strain, diagnostics, immunomodulator, polycarbonate, cattle, guinea pigs, immunity.

For citation: Protodyakonova, G. P. Improvement of diagnostic methods against tuberculosis of farm // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 161-168.

Введение

Несмотря на достигнутые успехи, туберкулёз, как животных, так и человека, остаётся одной из наиболее сложных, социально опасных и экономических зна-

чимых инфекций в мире, в том числе и в России, и включён в перечень карантинных и особо опасных болезней животных. Экстремальные природно-климатические условия Республики Саха (Якутия) в

значительной мере влияют на гомеостаз сельскохозяйственных животных и обуславливают особенности проявления эпизоотического процесса инфекционных болезней, в том числе туберкулёза крупного рогатого скота.

В настоящий период в Якутии при содержании крупного рогатого скота в крестьянских, фермерских хозяйствах и подворьях граждан многократно возрос контакт населения с животными, что повысило риск взаимного заражения возбудителями болезней, свойственных животным и человеку, в том числе туберкулёза. При этом продукты питания не подвергаются должному ветеринарно-санитарному контролю и обработке, что приводит к заражению населения, особенно детей. И, наоборот, животным постоянно скармливаются остатки пищи, контаминированные возбудителем туберкулёза, если семья представляет собой эпидемический очаг, в котором проживают больные люди. Взаимное заражение туберкулёзом крупного рогатого скота и их владельцев в период относительного эпизоотического благополучия вызывает необходимость постоянного мониторинга эпизоотического и эпидемического состояния в тесном взаимодействии медицинской и ветеринарной служб.

В настоящее время в эпизоотологии туберкулёза на территории региона актуальной остаётся проблема неспецифической реактивности крупного рогатого скота к туберкулину, обуславливающая необоснованный убой продуктивных животных и большие экономические потери, что требует разработки методов дифференциальной диагностики.

В проблеме туберкулёза не до конца решены вопросы прижизненной диагностики для некоторых видов животных (северные олени, лесные бизоны): бактериологической, молекулярно-генетической на фоне неспецифической реактивности животных к туберкулину, а также специфической профилактики с использованием вакцины БЦЖ. Решение этих задач актуально для науки и практики [1-8].

Материалы и методы исследований

Работа выполнена на кафедре паразитологии и эпизоотологии животных Якутской государственной сельскохозяйственной академии, в Институте экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока и Якутском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. В опытах использовали музейные штаммы патогенных *M. bovis* (шт. 14, ВНИИБТЖ; шт. 8), *M. tuberculosis* (шт. H37Rv и шт. 492, изолированный от больного туберкулёзом человека), *M. avium* (шт. 19) и атипичных *M. smegmatis*, *M. fortuitum*, *M. intracellulare*. В общей сложности в экспериментах использовали 394 головы крупного рогатого скота разного возраста, 150 северных оленей и 25 лесных бизонов. Провели изучение влияния аэрации на эффективность культивирования микобактерий, информативность питательных сред при культивировании микобактерий, использовали метод ПЦР при исследовании цельной крови, сыворотки крови, носовой слизи, молока, паренхиматозных органов и лимфатических узлов, а также исследована особенность прижизненной диагностики туберкулёза у северных оленей и лесных бизонов.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Влияние аэрации на эффективность культивирования микобактерий. При культивировании микобактерий на питательных средах чаще всего используют ватно-марлевые пробки. При этом бактериологические пробирки с посевами культур микобактерий или биоматериала от животного закупоривают пробками с последующей герметизацией парафином для создания относительно анаэробных условий. Анализ научной литературы свидетельствует о единичных и разноречивых данных по эффективности культивирования на питательных средах микобактерий с использованием различных видов пробок.

Установлено, что первичный рост патогенных микобактерий (*M. bovis*, *M. tuberculosis* и *M. avium*) сравнительно одинаков и не превышает 7 суток. Обильный рост наблюдали на 16-е сутки с использованием ватно-марлевых проб под парафином и резиновых с желобком, обеспечивающих анаэробные условия культивирования. Наименьший срок обильного роста культуры *M. tuberculosis* (16 сут.) наблюдали в пробирках, закупоренных резиновыми пробками с желобком (аэробные условия). Условия аэрации не влияли на интенсивность роста культуры *M. avium*.

Отличительной особенностью роста атипичных микобактерий (*M. smegmatis*, *M. fortuitum*, *M. intracellulare*) явился хороший первичный и обильный рост в пробирках под ватно-марлевыми и резиновыми с желобком пробками, способствующими аэрации питательной среды (аэробные условия).

Таким образом, для культивирования возбудителя туберкулёза бычьего вида оптимальными являются только анаэробные условия, для других видов микобактерий (как патогенных, так непатогенных) – аэробные, что достигается использованием различных видов проб.

Информативность питательных сред при культивировании микобактерий. В опытах использовали распространённые в бактериологической диагностике туберкулёза плотные и жидкие питательные среды. На каждую из сред (по 10 пробирок) высевали патогенные и атипичные культуры микобактерий.

Скорость роста культуры *M. bovis* была одинаковой при культивировании на плотных питательных средах Финн-2, Гельберга и Павловского. Первичный рост появлялся на 7-е сутки, обильный – на 25-е. Для *M. tuberculosis* наиболее информативной оказалась среда Финн-2, первые колонии на которой регистрировали на 7-е сутки, а обильный рост на 19-е. Примерно одинаковую эффективность для *M. avium* показали все испытываемые среды с некоторым преимуществом среды Левенштейна-Йенсена.

Эффективными для культивирования атипичных микобактерий *M. smegmatis* и *M. fortuitum* оказались среды Финн-2 и Гельберга, на которых первичный рост регистрировали через 2-е суток, а обильный – через 7. Наилучшие ростовые свойства культуры *M. intracellulare* проявились на среде Павловского.

Жидкие питательные среды в отличие от твёрдых (для индикации микобактерий) используются в основном для накопления биологической массы бактерий в промышленном производстве биопрепаратов и специализированных НИУ. В опытах на этих средах культура *M. bovis* лучше всего растёт на среде Сотона и ВКЛ, образуя пышную толстую плёнку. Для *M. tuberculosis* предпочтительней среда Моделя; *M. avium* – Моделя и Сотона; *M. smegmatis* и *M. intracellulare* – ГДР; *M. fortuitum* – среда ВКЛ.

Молекулярная диагностика туберкулёза. Целью исследований явилось определение диагностической ценности детекции ДНК микобактерий туберкулёза методом ПЦР в биоматериале (кровь, сыворотка крови) от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота ранее неблагополучных по туберкулёзу хозяйств. В двухступенчатой «гнездовой» модификации ПЦР с использованием внутренних и внешних праймеров исследован биоматериал от 394 животных 15-ти улусов Якутии (Наставление по применению тест-системы для выявления и дифференциации *M. bovis* и *M. tuberculosis* методом полимеразной цепной реакции (ПЦР), 2002; тест-система производства НПО «Нарвак»).

В целом из биоматериала ДНК *M. bovis* и *M. tuberculosis* обнаружены в 114 пробах или в 28,9%. Контрольные образцы дали отрицательный результат. При этом ДНК *M. bovis* обнаружены в 82 пробах биоматериала (21,4%). Фрагменты ДНК *M. tuberculosis* регистрировали в 8,1% случаев.

Учитывая столь высокий уровень обнаружения ДНК микобактерий от реагирующего на туберкулин крупного рога-

того скота благополучных по туберкулёзу хозяйств, 40 положительных проб биоматериала исследовали ещё в двух повторностях. Результаты ДНК-позитивности первичного исследования во всех случаях совпали с результатами повторных анализов.

Электрофорез в агаровом геле показал, что ПЦР наиболее информативна с сывороткой крови – 66,6% от числа исследованных проб, несколько ниже с цельной кровью (58,3%) и носовой слизью (50%). Из проб лимфатических узлов показатель составил 33,3%, молока – 16,7%.

Особенности прижизненной диагностики туберкулёза у северных оленей и лесных бизонов. Целью исследований являлась разработка технологии прижизненной диагностики туберкулёза у северных оленей в условиях паркового содержания. Исследования проводили на 150 северных оленях резервата «Табсылын» Якутской ГСХА.

Попытки внутрикожного введения (средняя треть шеи) оленям ППД туберкулина для млекопитающих с помощью безыгольного инъектора МБИ-7 «Овод» показали, что аллерген проникает через все слои кожи и локализуется в подкожной клетчатке и более глубоких мышечных тканях, что обусловлено создаваемым высоким давлением инъектора. Отметим, что кожа у северного оленя очень тонкая, а в области шеи её толщина не превышает 1 мм. Технологически приемлемым оказалось внутрикожное введение туберкулина с помощью шприца с иглами для туберкулинизации. Технически возможно также использованием пальпебральной и офтальмопробы.

В связи с реинтродукцией в Якутию американских бизонов, завезённых из Канады и содержащихся в питомниках природных парков, возникла угроза вспышек инфекционных болезней, в том числе туберкулёза. Ввиду агрессивности бизонов не представляется возможным аллергическая диагностика туберкулёза. С учётом методического наставления «Мониторинг благополучия диких живот-

ных по туберкулёзу в зоопарках и цирках Российской Федерации» отобрано и исследовано в ПЦР 25 проб фекалий (Наставление по применению тест-системы для выявления и дифференциации *M. bovis* и *M. tuberculosis* методом полимеразной цепной реакции, 2002). ДНК микобактерий во всех пробах фекалий не обнаружена.

Выводы

Для культивирования возбудителя туберкулёза *M. bovis* оптимальны анаэробные условия, для других видов (патогенных и не патогенных) – аэробные, что достигается использованием различных видов проб. Скорость роста *M. bovis* одинакова при культивировании на плотных питательных средах Финн-2, Гельберга и Павловского – первичный рост появлялся на 7-е сутки, обильный – на 25-е. Для *M. tuberculosis* наиболее информативна среда Финн-2, *M. avium* – Левенштейна-Йенсена. Атипичные микобактерии (*M. smegmatis* и *M. fortuitum*) лучше растут на средах Финн-2 и Гельберга, *M. intracellulare* – Павловского. Для накопления биомассы *M. bovis* лучшими из жидких питательных являются среды Сотона и ВКЛ, *M. tuberculosis* – Моделя, *M. avium* – Моделя и Сотона, *M. smegmatis* и *M. intracellulare* – ГДР, *M. fortuitum* – ВКЛ.

ДНК *M. bovis* из биоматериала от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота благополучных по туберкулёзу хозяйств Якутии (ранее неблагополучных) выявляются в 21,4% случаев, *M. tuberculosis* – в 8,1%, личных подворий граждан – 41,1% и 8,6% соответственно. В биоматериале от северных оленей (кровь) и лесных бизонов (фекалии) фрагменты ДНК микобактерий не обнаружены. Наиболее информативным биоматериалом при детекции ДНК микобактерий является сыворотка крови и цельная кровь.

Внутрикожное введение туберкулинов северным оленям, ввиду морфологических особенностей кожи, с помощью

механических безыгольных инъекторов неприемлемо. Целесообразно использование шприца с иглами для туберкулинзации. Прижизненная диагностика туберкулёза у лесных бизонов возможна лишь при исследовании биоматериала (фекалии) методом ПЦР в качестве сигнального в эпизоотологическом мониторинге.

Библиографический список

1. Аликин, Ю. С. Стимуляторы неспецифической резистентности на основе РНК для ветеринарной медицины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ю. С. Аликин. – Новосибирск, 1998. – 44 с.
2. Донченко, А. С. Повышение протективных свойств вакцины БЦЖ / А. С. Донченко, В. Н. Донченко // Вестник РАСХН. – 1995. – № 5. – С. 58-61.
3. Донченко, А. С. Применение биологически активных веществ в качестве иммуномодуляторов в ветеринарии и медицине / А. С. Донченко, Ю. С. Аликин, В. Н. Донченко // Обзор лит. ВАСХНИЛ. Сиб. отделение ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 1989. – 44 с.
4. Туякбаева, Б. М. Эффективность разных методов вакцинации телят против туберкулёза: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук / Б. М. Туякбаева. – Алма-Ата, 1985. – 23 с.
5. Шарашенидзе, Л. А. Влияние индометацина на иммунологические реакции при вакцинации БЦЖ и туберкулёзной инфекции: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. А. Шарашенидзе. – Киев, 1988. – 16 с.
6. Спиридонов, Г. Н. Влияние отдельных иммуномодуляторов на показатели противотуберкулёзного иммунитета: дис. ... канд. ветеринар. наук / Г. Н. Спиридонов. – Казань, 1988. – 166 с.
7. Басыбеков, С. Д. Аллергические реакции на туберкулин и сенсибины у крупного рогатого скота в различных зонах Казахстана / С. Д. Басыбеков // Матер. науч.-произв. конф. по борьбе с туберкулёзом и бруцеллезом с.-х. животных в Казахстане. – Кустанай, 1977. – С. 85-88.
8. Басыбеков, С. Д. К вопросу о путях циркуляции атипичных микобактерий / С. Д. Басыбеков, И. М. Блехман, Ж. Д. Бекмагамбетова // Эпидемиология и эффективность противотуберкулёзных мероприятий в Казахской ССР. – Алма-Ата, 1980. – С. 139-142.

References

1. Alikin, Y. S. Stimulatory nespetsificheskoy rezistentnosti na osnove RNK dlya veterinarnoy meditsiny: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk / Y.S. Alikin. – Novosibirsk, 1998. – 44 s. (In Russ.)
2. Donchenko, A. S. Povysheniye protektivnykh svoystv vaksiny BTSZH / A. S. Donchenko, V. N. Donchenko // Vestnik RASKHN. – 1995. – № 5. – S. 58-61. (In Russ.)
3. Donchenko, A. S. Primeneniye biologicheskii aktivnykh veshchestv v kachestve immunomodulyatorov v veterinarii i meditsine / A. S. Donchenko, YU. S. Alikin, V. N. Donchenko // Obzor lit. VASKHNIL. Sib. otdeleniye IEVSiDV. – Novosibirsk, 1989. – 44 s. (In Russ.)
4. Tuyakbayeva, B. M. Effektivnost' raznykh metodov vaksinatitsii telyat protiv tuberkuleza: avtoref. dis. ... kand. veterinar. nauk / B. M. Tuyakbayeva. – Alma-Ata, 1985. – 23 s. (In Russ.)
5. Sharashenidze, L. A. Vliyaniye indometatsina na immunologicheskkiye reaktitsii pri vaksinatitsii BTSZH i tuberkuleznoy infektsii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / L.A. Sharashenidze. – Kiyev, 1988. – 16 s. (In Russ.)
6. Spiridonov, G. N. Vliyaniye ot del'nykh immunomodulyatorov na pokazateli protivotuberkuleznogo immuniteta: dis. ... kand. veterinar. nauk / G.N. Spiridonov. – Kazan', 1988. – 166 s. (In Russ.)
7. Basybekov, S. D. Allergicheskiye reaktitsii na tuberkulin i sensitiny u krupnogo rogatogo skota v razlichnykh zonakh Kazakhstana / S. D. Basybekov // Mater. nauch.-proizv. konf. po bor'be s tuberkulezom i brutsellezom s.-kh. zhivotnykh v Kazakhstane. – Kustanay, 1977. – S. 85-88. (In Russ.)

8. Basybekov, S. D. K voprosu o putyakh tsirkulyatsii atipichnykh mikobakteriy / S. D. Basybekov, I. M. Blekhtman, Z. D. Bekmagambetova // Epidemiologiya i effektivnost' protivotuberkuleznykh meropriyatiy v Kazakhskoy SSR. – Alma-Ata, 1980. – S. 139-142. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 08.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 08.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторе:

Галина Петровна Протождьяконова – доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой паразитологии и эпизоотологии животных,

Information about the authors:

Galina P. Protodyakonova – doctor of veterinary sciences, associate professor, head of the department of parasitology and animal epizootology

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 168-179.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 168-179.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 636.2:619:615.281

Изучение острой токсичности и показателей крови телят при ингаляционном экспериментальном применении химиотерапевтического препарата «Триазавирин»

Татьяна Ивановна Решетникова

«Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», Россия, Мордовия, г. Саранск, rechetnikova77@mail.ru

Аннотация. Перед автором стояла задача оценить на первичном этапе острую токсичность противовирусного химиотерапевтического препарата «Триазавирин» при ингаляционном введении в организм телят месячного возраста, и его влияние на гематологические, биохимические, гормональные, иммунологические показатели крови. Исследования проводились в 2018 году на базе АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» с. Июльское Воткинского района Удмуртской Республики. В эксперименте принимали участие 60 телят чёрно-пёстрой породы, в возрасте одного месяца, средней массой 50 кг, без клинических признаков заболеваний. Для проведения опыта были сформированы три группы телят по методу аналогов. Первой группе телят вводили экспериментальный препарат «Триазавирин» ингаляционным способом, в дозе 62,5 мг препарата, растворённые в 2 мл физиологического раствора, второй группе – 31,25 мг, третьей – 15,625 мг. Ингаляционная обработка проводилась один раз в сутки в течение пяти дней. В ходе эксперимента были проведены гематологические, биохимические, гормональные, иммунологические исследования. Исследование крови производилось в «Межфакультетской учебно-научной лаборатории биотехнологии» Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА). При проведении эксперимента по изучению острой токсичности и применению противовирусного препарата «Триазавирин» ни одно экспериментальное животное не пало. Признаков острой токсичности не выявлено. Снижение уровня гемоглобина и гематокрита может являться признаком угнетающего действия препарата на функцию костного мозга у телят, комплексного нарушения обмена веществ и работы гормональной системы. Понижение, относительно физиологических норм, содержания белка, мочевины, креатинина свидетельствует о нарушении белкового обмена веществ, вследствие этого у телят идёт поражение гепатоцитов и кардиомиоцитов, о чём может свидетельствовать повышение в сыворотке крови ЩФ и рост коэффициента де Ритиса. Ингаляционное введение экспериментального препарата стимулирует работу щитовидной железы, вызывает активизацию гипоталамо-гипофизарно-тире-

оидной системы и повышение уровня Т4 в сыворотке крови телят. Иммуноглобулины А, М, G выявляются в сыворотке крови только после ингаляционного введения экспериментального препарата. Это свидетельствует об иммуностимулирующей функции противовирусного препарата «Триазавирин».

Ключевые слова: телята, противовирусный препарат, острая токсичность, кровь, гематологические, биохимические, гормональные, иммунологические исследования.

Для цитирования: Решетникова Т. И. Изучение острой токсичности и показателей крови телят при ингаляционном экспериментальном применении химиотерапевтического препарата «Триазавирин» // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 168-179.

VETERINARY

Original article

Study of acute toxicity and blood parameters of calves during inhaled experimental use of the chemotherapeutic drug “Triazavirin”

Tatiana I. Reshetnikova,

«National research Mordovian state University N. P. Ogareva» Russia, Republic Mordovia, Saransk, rechetnikova77@mail.ru

Abstract. The author was assigned with the objective of primary-stage assessment of the acute toxicity of the antiviral chemotherapeutic drug “Triazavirin” when inhaled into the body of one-month-old calves, and the effect on hematological, biochemical, hormonal, and immunological blood parameters. The study was conducted in 2018, on the basis of JSC “Iyulskoe Uchkhov of Izhevsk State Agricultural Academy” of the Votkinsky district of the Udmurt Republic, Iyulskoe village. The experiment involved 60 calves of a black-and-white breed, aged one month, with an average weight of 50 kg, without clinical manifestations of diseases. In order to conduct the experiment, three groups of calves were formed using the method of analogues. The first group of calves were injected with the experimental drug “Triazavirin” by inhalation, at a dose of 62.5 mg of the drug dissolved in 2 ml of physiological saline solution, the second group – 31.25 mg, the third – 15.625 mg. Inhalation treatment was carried out once a day during five days. Hematological, biochemical, hormonal, and immunological studies were conducted during the experiment. The blood test was performed in the “Interfaculty Educational and Scientific Laboratory of Biotechnology” of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Agricultural Academy” (FSBEI HE Izhevsk SAA). During the experiment on the study of acute toxicity and the use of the antiviral drug “Triazavirin”, not any experimental animal died. No signs of acute toxicity were detected. A decrease in the level of hemoglobin and hematocrit may be a sign of the inhibitory effect of the drug on the bone marrow function in calves, a complex metabolic disorder and the functioning of the hormonal system. A decrease, relative to physiological norms, in the content of protein, urea, creatinine indicates a violation of protein metabolism, as a result of which hepatocytes and cardiomyocytes are affected in calves, which may be evidenced by an increase in alkaline phosphatase in the blood serum and an increase in the de Ritis ratio. Inhaled administration of the experimental drug stimulates the thyroid gland, causes activation of the hypothalamic-pituitary-thyroid system and an increase in the level of T4 in the blood serum of calves. Immunoglobulins A, M, G are de-

tected in the blood serum only after inhaled administration of the experimental drug. This indicates the immunostimulating function of the antiviral drug "Triazavirin".

Keywords: calves, antiviral drug, acute toxicity, blood, hematological, biochemical, hormonal, immunological studies.

For citation: Reshetnikova T. I. Study of acute toxicity and blood parameters of calves during inhaled experimental use of the chemotherapeutic drug "Triazavirin" // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 168-179.

Введение

На современном этапе развития ветеринарии и медицины всё большую актуальность приобретает использование противовирусных химио-терапевтических препаратов. В сельском хозяйстве для профилактики заболеваний животных активно применяют вакцины и сыворотки, иммуностимуляторы и иммуномодуляторы, но животные болеют тяжёлыми вирусными заболеваниями и подвергаются уничтожению. В ветеринарии непосредственно противовирусных препаратов очень мало, они практически отсутствуют или не применяются в сельскохозяйственной отрасли [2, 4, 13, 15].

Для применения в ветеринарии лекарственные препараты должны подходить под ряд требований – высокая эффективность, рентабельность, удобная дозировка, лёгкий приём животными, групповое введение, отсутствие острой и хронической токсичности и др. [5, 7, 14].

Острая токсичность является основным показателем нового лекарственного препарата при применении его новым видам животным и сельскохозяйственным в частности. Токсическим эффектом может обладать препарат при использовании в различных дозах. Также новый лекарственный препарат может вызывать нежелательный, токсический, эффект со стороны ряда органов и систем, который можно объективно оценить при исследовании крови, сыворотки и других биологических жидкостей и тканей [1, 7, 9, 10, 11, 12, 14].

Многие противовирусные химиопрепараты имеют очень высокую цитотоксичность, так как вирусы оказывают влияние на энергетические, метаболические

процессы в клетках, провоцируют интеграцию вирусного генома и генома хозяина. Гематологические, биохимические, гормональные, иммунологические исследования крови позволяют на начальном этапе оценить воздействие химиопрепарата на клетки, ткани, органы, системы и на весь организм в целом [1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15].

Перед автором стояла задача оценить на первичном этапе, острую токсичность противовирусного химиотерапевтического препарата «Триазавирин» при ингаляционном введении в организм телят месячного возраста, и его влияние на гематологические, биохимические, гормональные, иммунологические показатели крови [3, 10, 11, 12].

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2018 году, на базе АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» с. Июльское Воткинского района Республики Удмуртия. В эксперименте принимали участие 60 телята чёрно-пёстрой породы, в возрасте одного месяца, средней массой 50 кг, без клинических признаков заболеваний.

Для проведения опыта были сформированы три группы телят по методу аналогов, учитывались такие показатели, как возраст и живая масса. Все животные содержались в одинаковых условиях и имели один рацион кормления. Схема опыта представлена в таблице 1.

Первой группе телят вводили экспериментальный препарат «Триазавирин» ингаляционным способом, в дозе 62,5 мг препарата, растворённые в 2 мл физиологического раствора. Ингаляционная обработка проводилась индивидуально при

Таблица 1 – Схема опыта

№ опыта	Способ введения и дозировка	Количество животных	Режим введения
1	62,5 мг «Триазавирина», растворённые в 2 мл физиологического раствора	20	Ингаляции 1 раз в сутки, в течение 5 дней
2	31,25 мг «Триазавирина», растворённые в 2 мл физиологического раствора	20	Ингаляции 1 раз в сутки, в течение 5 дней
3	15,625 мг «Триазавирина», растворённые в 2 мл физиологического раствора	20	Ингаляции 1 раз в сутки, в течение 5 дней

помощи ингаляционной маски и аппарата небулайзера, размер частиц – 3 мкл.

Вторая группа телят получала препарат «Триазавирин» в дозе 31,25 мг растворённые в 2 мл физиологического раствора.

Третья группа получала препарат «Триазавирин» в дозе 15,625 мг растворённые в 2 мл физиологического раствора.

Ингаляционная обработка проводилась один раз в сутки, в течение пяти дней.

До и после эксперимента у опытных телят производился забор крови из яремной вены. Исследование крови производилось в «Межфакультетской учебно-научной лаборатории биотехнологии» Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА).

В ходе эксперимента были проведены гематологические, биохимические, гормональные, иммунологические исследования. Гематологические исследования производились на автоматическом гематологическом анализаторе BC-2800Vet компании «Mindray» – КНР. Биохимические исследования проводились на автоматическом биохимическом анализаторе «Mindray» BS-300 (Китай), использовались диагностические наборы ДДС АО «Диакон» (Россия, г. Пущино) [6]. Определение уровня гормонов производилось на автоматическом иммуноферментном анализаторе Alisei (SEAC srl, Италия), использовались наборы реагентов для

количественного иммуноферментного определения в сыворотке крови гормонов тиреотропного (ТТГ), трийодтиронина (Т₃), свободного тироксина (Т₄), кортизола фирмы ООО «Компания Алкор Био» (Россия, г. Санкт-Петербург). Иммунологические исследования проводились на биохимическом анализаторе Clima MC-15 RAL (Испания), с использованием наборов реагентов для определения концентрации иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке крови иммунотурбидиметрическим методом, фирмы ОАО «Витал Девелопмент Корпорэйшн» (Россия, г. Санкт-Петербург).

Статистическая обработка выполнена при помощи метода вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента, с использованием программы для статистического анализа «Microsoft Excel 7.0».

При постановке опыта использовалась пластиковая индивидуальная ингаляционная маска и подключался компрессорный ингалятор фирмы Omron Comp Air NE-C28 с небулайзерной камерой Omron V.V.T. (Virtual Valve Technology – технология виртуального клапана). Размер частиц MMAD (Mass Median Aerodynamic Diameter – средний аэродинамический диаметр массы) 3 мкм, необходимое количество лекарственного средства, минимум 2 мл – максимум 7 мл, уровень распыления 0,4 мл/мин, подача аэрозоля 0,4 мл, скорость подачи аэрозоля 0,06 мл/мин.

Эксперимент проводился в течении 5 дней, один раз в сутки животные подвергались ингаляции. Инактивация лекар-

ственного препарата проводилась после истечения времени экспериментальной ингаляции при помощи водного раствора перманганата калия, методом ингалирования в течении 2-х минут.

Результаты эксперимента и их обсуждение

При проведении эксперимента изучения острой токсичности и влияния препарата на показатели крови, ингаляционная обработка проводилась индивидуально каждому животному, при помощи анатомической маски и универсального небулайзера. Животные положительно реагировали на процедуру, особого сопротивления не проявляли, стресса не испытывали. После проведения процедуры принимали корм и воду.

Анализируя гематологические показатели (таблица 2), мы наблюдаем снижение уровня лейкоцитов после приёма препарата в первой группе на 28%, во второй – на 18,6%, в третьей группе отмечается рост показателя на 3,5%. Лимфоциты снижаются в первой группе на

0,93%, в третьей – на 1,51%, во второй увеличиваются на 17,65%. Моноциты активно увеличиваются в первой группе на 23,6%, во второй – на 13,74%, в третьей – на 5,24%. Уровень гранулоцитов снижается в первой группе на 3,9%, во второй – 12,59%, в третьей – на 0,17%.

При анализе уровня эритроцитов наблюдаем снижение показателя после приёма препарата, в первой группе на 16,2%, в третьей – на 0,62%, во второй увеличение на 0,25%. Гемоглобин значительно снижается в первой и во второй группах на 11,8% и на 5,3% соответственно, а в третьей повышается на 0,94%. Уровень гематокрита снижается во всех трёх группах после приёма препарата на 14,14%, на 6,7%, на 3,14% соответственно. Тромбоциты в первой и третьей опытных группах снижаются на 23,6% и 12,38% соответственно, во второй опытной группе повышаются на 5,01% (Таблица 2).

Анализ биохимических данных сыворотки крови телят, принимавших участие в опыте, показал значительные

Таблица 2 – Динамика гематологических показателей крови телят

Показатель	1 группа		2 группа		3 группа	
	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	9,93±1,35	7,15±0,003*	9,66±0,58	7,86±0,588*	8,5±0,112	8,8±0,05*
Лимфоциты, %	27,03±2,28	26,78±5,16	33,66±2,98	39,6±0,16*	31,05±8,18	30,58±8,4
Моноциты, %	11,43±0,78	14,1±0,461**	11,06±0,57	12,58±0,331*	10,88±0,1915*	11,45±0,1
Гранулоциты, %	61,53±2,79	59,13±5,56	55,28±3,03	48,32±1,34*	58,08±0,03	57,98±0,04*
Эритроциты, *10 ¹² /л	7,52±0,56	6,3±0,001*	8,17±0,63	8,19±0,51	6,48±1,51	6,44±1,5
Гемоглобин, г/л	83±5,55	73,25±7,4	91,2±9,463	86,4±7,434	80,25±8,99	81±8,44
Гематокрит, %	25,75±1,85	22,11±0,0001*	28,14±3,12	26,26±2,45	22,33±5,37	21,63±5,14
Тромбоциты, *10 ⁹ л	932,5±60,2	712,5±90*	534±131,42	560,75±59,2	775,67±87,6	679,67±104,67

* – P>0,950, ** – P ≥ 0,990, *** – P ≥ 0,999

изменения по различным показателям (таблица 3).

Холестерин незначительно увеличивается в первой и третьей группе на 21,03% и 5,45% соответственно, во второй – снижается на 19,4%.

Креатинин падает в первой и второй группе на 35,5% и 6,3% соответственно, в третьей – повышается на 0,7%.

В первой и второй опытных группах отмечался пониженный уровень АсАТ (аспартатаминотрансфераза) до приёма препарата, после проведения опыта данный показатель вырос на 8,5% и 42,13% соответственно. В третьей группе уровень АсАТ изначально соответствовал норме и так же увеличился на 23,8%.

АлАТ (аланинаминотрансфераза) находится в пределах физиологической нормы, как до проведения опыта, так и после. В первой опытной группе отмечается понижение показателя на 7,05%, во

второй и третьей группах наблюдается повышение показателя в пределах нормы на 7,7% и 13,12% соответственно.

Коэффициент де Ритиса во всех опытных группах значительно растёт, в первой группе на 18,1%, во второй – на 32,01%, в третьей – на 9,4%.

Мочевина при проведении эксперимента снижается в первой и третьей опытных группах. Но и до проведения опыта, во второй и третьей группах уровень данного показателя не достигал нижних границ среднего показателя физиологической нормы. В первой группе уровень мочевины снизился на 61,3%, в третьей – на 30,07%, во второй повысился на 11%.

В первой опытной группе уровень ЩФ (щелочная фосфатаза) резко возрастает на 67%, во второй и третьей группах ЩФ снижается после приёма препарата на 13% и 3,9% соответственно.

Таблица 3 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови телят

Показатель	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3	
	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта
Холестерин, ммоль/л	1,76±0,176	2,13±0,005*	2,48±0,23	2,0±0,007*	2,75±0,05	2,9±0,0218**
Креатинин, мкмоль/л	70,2±3,68	45,25±11,86*	86±2,0445	80,6±0,1**	75±0,044	75,5±0,18**
АсАТ, ед/л	41,25±0,1	44,75±1,1**	39,4±2,4	56±4,225***	48,67±2,19	60,25±5,1*
АлАТ, ед/л	15,6±0,5	14,5±0,1677*	13±0,3	14,0±0,032***	15,25±0,85	17,25±0,289*
Коэффициент де Ритиса	2,6±0,09	3,07±0,216*	3,03±0,2	4±0,32*	3,2±0,1	3,5±0,0408**
Мочевина, ммоль/л	3,62±0,8	1,4±0,2**	1,82±0,1	2,02±0,01*	1,43±0,19	1±0,007*
ЩФ, ед/л	487,5±154,6	814±7,1*	553,4±11,0	481,6±21,99**	597,5±2,2	574,5±5,5***
ГГТП, ед/л	99,2±15,58	59,75±11,32*	39,6±2,1	33,25±1,158**	41±2,09	36,25±1,02*
ЛДГ, ед/л	542,4±4,2	531,5±3,425*	394,6±36,05	582,4±79,8*	532,75±45,06	731,25±70,8*
Железо, мкмоль/л	16,94±0,9106	12,6±1,0607**	22,7±3,1	14,9±2,2*	14,975±3,13	8,2±0,2*
ОЖСС, мкмоль/л	77,4±2,7	83,725±1,233*	76,8±0,13	77,78±0,33**	72,63±0,029	72,7±0,02*
КНТ, %	23,26±3,86	15,475±0,3*	30,7±4,9	19,354±1,07*	21±4,1	12,25±1,11*

* – P>0,950, ** – P ≥ 0,990, *** – P ≥ 0,999

ГТП (гамма-глутамилтранспептидаза) во всех опытных группах уменьшается. В первой группе идет снижение на 40%, во второй – на 16,04%, в третьей – на 11,6%. Понижение показателя диагностического значения не представляет.

ЛДГ (лактатдегидрогеназа) в первой группе после эксперимента уменьшается на 2,01%, а во второй и третьей увеличивается на 47,6% и 37,3%. Данные цифры находятся в пределах нормы, указывают на углеводный обмен, в частности на обмен глюкозы в организме.

Железо в сыворотке крови телят во всех трёх опытных группах значительно падает, в первой – на 25,6%, во второй – на 34,4%. В третьей группе показатель падает на 45,2% после проведения эксперимента, опускается за пределы нижней границы физиологической нормы.

В тоже время отмечается повышение уровня ОЖСС (общая железо-связывающая способность сыворотки крови) во всех группах, в первой – на 8,2%, во второй – на 1,3%, в третьей – на 0,1%.

КНТ (коэффициент насыщения трансферрина железом), связанный с содержанием железа в крови телят, значительно падает во всех экспериментальных группах, в первой – на 33,5%, во второй – на 37%, в третьей – на 41,7%. (таблица 3).

Анализ ряда гормональных показателей сыворотки крови телят показал некоторые изменения. Уровень ТТГ (тиреотропный гормон) при ингаляции триазавирина телятам в первой и третьей группе повышается на 17,02% и на 174,3%

соответственно, во второй – снижается на 20,9%. Тироксин свободный (Т₄) во всех опытных группах увеличивается, в первой группе – на 1,4%, во второй – на 21,1%, в третьей – на 16,9%. Трийодтиронин общий (Т₃) в трёх опытных группах снижается, в первой группе – на 27%, во второй – на 31,6%, в третьей – на 11,9%. Кортизол при ингаляционном приёме телятами триазавирина значительно снижается во всех экспериментальных группах, в первой группе – на 42,3%, во второй – на 19,5%, в третьей – на 33,3% (таблица 4).

При оценке белковых фракций крови телят и групп иммуноглобулинов можно судить об иммунологическом статусе (таблица 5).

Общий белок во всех опытных группах имеет низкие значения, и не доходит до низших физиологических значений. В первой и третьей группах значение повышается на 0,42% и на 3,02% соответственно, во второй понижается на 2,2%.

Группа альбуминов в первой и третьей группах повышаются, в первой – на 3,25%, в третьей – 0,32%. Во второй группе отмечаем снижение на 2,78%. Глобулины, в отличие от альбуминов, значительно снижаются относительно средних физиологических норм, в первой – на 14,32%, во второй – на 1,42%. В третьей опытной группе, хотя уровень глобулинов и повышается на 6,03%, но до средних показателей нормы не достигает.

Сывороточный иммуноглобулин группы А (IgA) не выявляется в сыворотке

крови до приёма препарата во всех трёх опытных группах. И только после применения противовирусного препарата «Триазабирин» в опытных группах отмечается повышение уровня IgA в сыворотке до 0,002 и 0,004 г/л.

До опыта уровень IgM установить/выявить не удалось. После применения препарата в опытных группах отмечается повышение уровня IgM в сыворотке до 0,012 и 0,006 г/л.

Иммуноглобулин G в сыворотке крови содержится в наиболее высокой концентрации и составляет от 70 до 85% всех иммуноглобулинов. Он так же не выявляется до применения препарата, после ингаляционного приема уровень повышается максимум до 0,004 г/л (таблица 5).

При приёме противовирусного препарата «Триазабирин» в течении 5 дней в выше указанных дозах ни одно экспериментальное животное не пало.

При проведении эксперимента по приёму противовирусного препарата «Триазабирин» отмечается его влияние на морфологический состав крови телят.

При анализе гематологических показателей при приёме триазавирина в различных дозах отмечаем колебания уровня лейкоцитов, лимфоцитов, гранулоцитов в пределах физиологической нормы. Моноциты незначительно превышают верхнюю границу физиологических показателей в первой группе, что не является стабильной закономерностью.

Показатели красной крови телят до проведения эксперимента находились ниже физиологических показателей, что является признаком наличия анемического состояния подопытных животных. Уровень эритроцитов ещё придерживался нормы, а гемоглобин и гематокрит только во второй группе находились на нижнем уровне физиологических средних показателей. С приёмом препарата данная картина усугублялась. Данные гематологические сдвиги могут являться признаком угнетающего действия препарата на эритропоэз костного мозга у телят, или нарушением обмена веществ, или сбоем в работе гормональной системы. Уровень тромбоцитов при приёме препарата имел усреднённые значения и за пределы нормы не выходил.

Анализ биохимических показателей сыворотки крови телят установил, что приём препарата «Триазабирин» приводит к определённым изменениям. Из основных исследуемых показателей наибольшие колебания имеют АсАТ, мочевины, ЩФ, креатинин.

АсАТ до приёма препарата находился на низком уровне, после приёма препарата данный показатель доходит до нижнего уровня физиологической нормы. Мочевина во второй и третьей группе как до, так и после приёма препарата не достигала нижнего уровня средних значений, отмечено замедление её синтеза в клетках печени.

Таблица 4 – Концентрация гормонов в сыворотке крови телят опытных и контрольных групп

Показатель	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3	
	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта
ТТГ, мкМЕ/мл	0,047±0,028	0,055±0,012	0,086±0,03	0,068±0,022	0,035±0,02	0,096±0,01**
Т ₄ , пмоль/л	16,184±2,34	16,41±1,67	13,32±0,97	16,13±1,05*	13,33±1,09	15,58±0,12*
Т ₃ , нмоль/л	3,67±0,1	2,68±0,35**	2,85±0,34	1,95±0,2666*	2,78±0,1	2,45±0,036**
Кортизол, нмоль/л	30,11±5,54	17,37±1,68*	18,58±0,3	14,95±1,761*	21,16±3,1	14,12±1,008*

* – P ≥ 0,950, ** – P ≥ 0,990, *** – P ≥ 0,999

Таблица 5 – Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови телят опытных групп

Показатель	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3	
	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта
Общий белок, г/л	59,98±2,27	60,23±2,75	59,2±1,34	57,92±0,59	58,9±0,04	60,68±0,9*
Альбумин, г/л	30,8±0,45	31,8±0,199*	32,42±0,4	31,52±0,056*	31,23±0,03	31,33±0,04*
Глобулины, г/л	33,18±2,086	28,43±1,03*	26,78±0,14	26,4±0,02**	27,68±0,2	29,35±0,78*
А/Г коэф-фициент	1,01±0,02	1,16±0,07*	1,22±0,08	1,2±0,05	1,15±0,024	1,1±0,007*
Ig A, г/л (мг/дл)	-	0,002±0,0003	-	0,004±0,002	-	0,002±0,0004
Ig M, г/л (мг/дл)	-	0,012±0,005	-	0,006±0,001	-	0,01±0,004
Ig G, г/л (мг/дл)	-	0,002±0,0004	-	0,002±0,0001	-	0,004±0,009

Примечание: * – P ≥ 0,950, ** – P ≥ 0,990, *** – P ≥ 0,999

Креатинин, в первой опытной группе, после приёма препарата, опускается за нижние пределы физиологической нормы. Во второй опытной группе, до приёма экспериментального препарата, уровень креатинина отмечался в пределах средних показателей нормы, понижение отмечается только после проведения эксперимента и приёма препарата, но несмотря на снижение показателя, остаётся в пределах нормы. В третьей опытной группе изменения уровня креатинина незначительны и не выходят за рамки средних физиологических показателей.

ЩФ до приёма препарата превышает средние допустимые значения в 3 – 4 раза, а после приёма – в 3 – 5 раз. Повышение ЩФ у молодняка в период активного роста в несколько раз считается нормой и может не являться информативным показателем.

Коэффициент де Ритиса во всех трёх группах, как до, так и после приёма препарата, превышает значение 2,0. Эти данные могут свидетельствовать о сбое в белковом обмене, о массовом разрушении мышечных клеток, миодистрофии, о наличии инфаркта и нагрузке на сердечно-сосудистую систему, об отравлении токсинами, остром панкреатите, травматизме и/или тепловом ударе, вирусной инфекции. В нашем случае повышение коэффициента де Ритиса мы связываем со стабильным средним значением АлАТ, в пределах физиологических показателей, и с пониженным уровнем АсАТ, не достигающим нижних пределов норм. Данный дисбаланс может являться признаком нарушения обмена веществ (белкового и минерального), интоксикации, нарушения работы гормональной системы. Данные показатели не исключают токсическую нагрузку на гепатоциты.

Уровень железа в сыворотке крови телят после проведения опыта снижается во всех группах более чем на четверть, ОЖСС незначительно увеличивается, но остаётся в пределах физиологических значений, КНТ снижается на 33% и более.

Приём препарата в течении 5 дней в различных дозах приводит к угнетению красного ростка, к снижению пластической функции косного мозга, и как итог, к снижению уровня гематокрита и гемоглобина в крови телят. Хотя зрелые эритроциты остаются в пределах нормы.

При анализе уровня гормонов ТТГ, T_4 , T_3 , кортизола отмечем колебания показателей ТТГ после приема триазавирина, рост уровня T_4 , снижение T_3 , который выступает в роли резерва для T_4 . Приём экспериментального препарата стимулирует работу щитовидной железы, вызывает активизацию гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы. Гормоны щитовидной железы влияют на обменные процессы, водно-солевой баланс, гомеостаз. Гормоны T_3 и T_4 оказывают влияние на эритропоэз, что приводит к стабильному уровню эритроцитов в крови и к активизации созревания эритроцитов в красном ростке костного мозга.

Уровень кортизола снижается во всех опытных группах. Активизация работы щитовидной железы и повышение уровня T_4 приводит к нормализации работы системы гипофиз-кора надпочечников-щитовидная железа.

Иммунный статус телят и защитные силы организма обеспечиваются белками, альбуминами и глобулинами, в частности иммуноглобулинами А, М, G.

Общий белок в опытных группах колеблется и практически не достигает нижнего уровня физиологической нормы, альбумины соответствуют норме, а глобулины также понижены. Данный показатель может являться признаком нарушения синтезирующей функции печени, белкового голодания, нарушения иммунной функции организма.

Имуноглобулин А обеспечивает защиту слизистых оболочек органов телят. Иммуноглобулин М первым вырабатывается на внедрение в организм антигена и обеспечивает иммунный ответ. Для их образования не требуется участие лимфоцитов Т-хелперов, длительность полужизни 5 дней. Вторичный иммунодефицит часто

связан с факторами, истощающими гуморальный иммунитет. Иммуноглобулин G также участвует в длительной защите организма от вирусных и бактериальных инфекций. Во всех трёх экспериментальных группах данные иммуноглобулины выявляются в сыворотке крови только после приёма препарата.

Эти данные свидетельствуют о глубокой иммуносупрессии организма подопытных животных и об иммуностимулирующей функции противовирусного препарата «Триазаваирин».

Вторичные иммунодефициты у телят развиваются в результате нарушения в передаче материнских антител с молозивом при неправильной и при несвоевременной выпойке молозива. Это приводит к высокой заболеваемости и смертности новорождённых и молодняка многих видов животных. Клинически очень часто иммунодефициты сопровождаются симптомокомплексом поражения респираторной системы, диарей, вызванных воздействием патогенных корона-вирусов, рота-вирусов и др., энтеробактерий.

Выводы

1. При проведении эксперимента по изучению острой токсичности и применению противовирусного препарата «Триазаваирин» в течении 5 дней в выше указанных дозах, ингаляционным методом ни одно экспериментальное живот-

ное не пало. Признаков острой токсичности не выявлено.

2. Снижение уровня гемоглобина и гематокрита может являться признаком угнетающего действия препарата на функцию костного мозга у телят, комплексного нарушения обмена веществ и работы гормональной системы.

3. При биохимическом анализе состава сыворотки крови телят выявлены признаки поражения печени и сердца животных, что может являться признаком нарушения белкового и минерального обмена веществ. Понижение, относительно физиологических норм, содержания белка, мочевины, креатинина свидетельствует о нарушении белкового обмена веществ, вследствие этого у телят идёт поражение гепатоцитов и кардиомиоцитов, о чём может свидетельствовать повышение в сыворотке крови ЩФ и рост коэффициента де Ритиса.

4. Ингаляционное введение экспериментального препарата стимулирует работу щитовидной железы, вызывает активизацию гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы и повышение уровня T_4 в сыворотке крови телят.

5. Иммуноглобулины А, М, G выявляются в сыворотке крови только после ингаляционного введения экспериментального препарата. Это свидетельствует об иммуностимулирующей функции противовирусного препарата «Триазаваирин».

Библиографический список

1. Брюхова, И. В. Острая токсичность Прималактата и влияние его на биохимический статус коров / И. В. Брюхова, Н. И. Шумский, Ю. Н. Масьянов // *Международный вестник ветеринарии*. – 2015. – № 3. – С. 62-66.
2. Войтенко, В. Д. Повышение эффективности химиотерапии бронхоневмонии телят с помощью иммуностимуляторов / В. Д. Войтенко // *Международный вестник ветеринарии*. – 2013. – № 4. – С. 17-21.
3. Воробьев, В. И. Гематологические и биохимические показатели у эдильбаевских ягнят после фармакологической коррекции гипомикроэлементозов на фоне биогеохимических условий нижней Волги / В. И. Воробьев, Д. В. Воробьев, Е. Н. Щербакова, И. И. Хисметов // *Сельскохозяйственная биология*. – 2017. – Т. 52. – № 4. – С. 812-819.
4. Герунов, Т. В. Классификация иммуномодуляторов, представленных в государственном реестре лекарственных средств для ветеринарного применения / Т. В. Герунов, Л. К. Герунова, Ю. Н. Фёдоров // *Ветеринария*. – 2017. – № 10. – С. 7-10.

5. Енгатшев, С. В. Доклинические и клинические исследования препарата Ципроветтор – нового комплексного антибиотика для ветеринарии / С. В. Енгатшев, Д. Н. Филимонов, Л. А. Неминущая, В. И. Дорожкин // Ветеринария. – 2016. – № 12. – С. 49-51.
6. Костеша, Н. Я. Гормональный статус организма телят при холодном методе выращивания / Н. Я. Костеша, А. Г. Иванов, Е. С. Дементьева // Сельскохозяйственные науки: научные приоритеты ученых. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 55-60.
7. Лукашов, Р. И. Острая токсичность комплекса биологически активных веществ цветков Рудбекии шершавой / Р. И. Лукашов, Д. В. Моисеев // Вестник фармации. – 2013. – № 4 (62). – С. 62 – 68.
8. Осадчук, Л. В. Возрастная динамика содержания гормонов в периферической крови у телок при разных технологиях выращивания / Л. В. Осадчук, Г. В. Вдовина, П. Н. Смирнов // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 4. – С. 56-64.
9. Равилов, А. З. Влияние Приминкора на клинические, гематологические и биохимические показатели крупного рогатого скота / А. З. Равилов, В. С. Угрюмова, А. П. Савельчев, А. В. Савинков, В. А. Антипов, М. П. Семенов // Ветеринария. – 2011. – № 3. – С. 17-22.
10. Решетникова, Т. И. Гематологические, иммунологические и гормональные показатели крови телят при применении «Интерферона бычьего рекомбинантного» и «Тетравитферона-Б» / Т. И. Решетникова. – С-Пб.: Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 98-103.
11. Решетникова, Т. И. Морфологические и биохимические показатели крови лабораторных животных при экспериментальном применении нового противовирусного препарата / Т. И. Решетникова. – С-Пб.: Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 151-155.
12. Токарева, О. А. Острая токсичность комплексного антибиотика на основе ципрофлоксацина и тиамулина / О. А. Токарева, А. Н. Токарев // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины сборник научных трудов №146. Министерство сельского хозяйства РФ, Департамент Научно-Технологической Политики и Образования, Санкт-Петербургская Государственная Академия Ветеринарной Медицины; А. А. Стекольников (отв.ред.). Санкт-Петербург. – 2015. – С. 38-40.
13. Федоров, Ю. Н. Колостральный иммунитет и иммунопрофилактика болезней новорожденных телят / Ю. Н. Федоров, В. И. Ключкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // Ветеринария. – 2016. – № 5. – С. 3-7.
14. Ческидова, Л. В. Острая токсичность нового комплексного антибактериального препарата / Л. В. Ческидова // В сборнике: Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии. Материалы V международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов. – 2015. – С. 395-396.
15. Jean-Francois V. Bovine respiratory syncytial virus infection / V. Jean-Francois, T. Geraldine // Vet. Res. – 2007. – Vol. 38. – P. 153-180.

References

1. Brjuhova, I. V. Ostraja toksichnost' Primalaktata i vlijanie ego na biohimicheskij status korov / I. V. Brjuhova, N. I. Shumskij, Ju. N. Mas'janov // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. – 2015. – № 3. – С. 62-66. (In Russ.)
2. Vojtenko, V. D. Povyshenie `effektivnosti himioterapii bronhopnevmonii teljat s potomosh'ju immunostimuljatorov / V. D. Vojtenko // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. – 2013. – № 4. – С. 17-21. (In Russ.)
3. Vorob'ev, V. I. Gematologicheskie i biohimicheskie pokazateli u `edil'baevskih jagnjat posle farmakologicheskoy korrektsii gipomikro `elementozov na fone biogeohimicheskikh uslovij nizhnej Volgi / V. I. Vorob'ev, D. V. Vorob'ev, E. N. Scherbakova, I. I. Hismetov // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2017. – T.52. – №4. – С. 812-819. (In Russ.)

4. Gerunov, T. V. Klassifikatsija immunomoduljatorov, predstavlenykh v gosudarstvennom reestre lekarstvennykh sredstv dlja veterinarного primeneniya / T. V. Gerunov, L. K. Gerunova, Ju. N. Fjodorov // Veterinarija. – 2017. – № 10. – С. 7-10. (In Russ.)
5. Engashev, S. V. Doklinicheskie i klinicheskie issledovanija preparata Tsiprovettor – novogo kompleksnogo antibiotika dlja veterinarii / S. V. Engashev, D. N. Filimonov, L. A. Neminuschaja, V. I. Dorozhkin // Veterinarija. – 2016. – № 12. – С. 49-51. (In Russ.)
6. Kostesha, N. Ja. Gormonal'nyj status organizma teljat pri holodnom metode vyrashchivaniya / N. Ja. Kostesha, A. G. Ivanov, E. S. Dement'eva // Sel'skohozjajstvennye nauki: nauchnye prioritetyuchenyh. Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – 2016. – С. 55-60. (In Russ.)
7. Lukashov, R. I. Ostraja toksichnost' kompleksa biologicheskii aktivnykh veschestv tsvetkov Rudbekii shershavoj / R. I. Lukashov, D. V. Moiseev // Vestnik farmatsii. – 2013. – №4 (62). – С. 62-68. (In Russ.)
8. Osadchuk, L. V. Vozrastnaja dinamika sodержaniya gormonov v perifericheskoy krvi u telok pri raznykh tehnologijah vyrashchivaniya / L. V. Osadchuk, G. V. Vdovina, P. N. Smirnov // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2012. – №4. – С. 56-64. (In Russ.)
9. Ravilov, A. Z. Vlijanie Priminkora na klinicheskie, gematologicheskie i biohimicheskie pokazateli krupnogo rogatogo skota / A. Z. Ravilov, V. S. Ugrjumova, A. P. Savel'chev, A. V. Savinkov, V. A. Antipov, M. P. Semenenko // Veterinarija. – 2011. – №3. – С. 17-22. (In Russ.)
10. Reshetnikova, T. I. Gematologicheskie, immunologicheskie i gormonal'nye pokazateli krvi teljat pri primeneniі «Interferona bych'ego rekombinantnogo» i «Tetravitferona-B» / T. I. Reshetnikova. – С-Пб.: Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2018. – № 2. – С. 98-103. (In Russ.)
11. Reshetnikova, T. I. Morfologicheskie i biohimicheskie pokazateli krvi laboratornykh zhivotnykh pri `eksperimental'nom primeneniі novogo protivovirusnogo preparata / T. I. Reshetnikova. – С-Пб.: Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2018. – № 4. – С. 151-155. (In Russ.)
12. Tokareva, O. A. Ostraja toksichnost' kompleksnogo antibiotika na osnove tsiprofloksatsina i tiamulina / O. A. Tokareva, A. N. Tokarev // V sbornike: Aktual'nye problemy veterinarной meditsiny sbornik nauchnykh trudov №146. Ministerstvo Sel'skogo Hozjajstva RF, Departament Nauchno-Tehnologicheskoy Politiki i Obrazovaniya, Sankt-Peterburgskaja Gosudarstvennaja Akademija Veterinarной Meditsiny; A.A. Stekol'nikov (otv.red.). Sankt-Peterburg. – 2015. – С. 38-40. (In Russ.)
13. Fedorov, Ju. N. Kolostral'nyj immunitet i immunoproflaktika boleznej novorozhdennykh teljat / Ju. N. Fedorov, V. I. Kljukina, O. A. Bogomolova, M. N. Romanenko // Veterinarija. – 2016. – №5. – С. 3-7. (In Russ.)
14. Cheskidova, L. V. Ostraja toksichnost' novogo kompleksnogo antibakterial'nogo preparata / L.V. Cheskidova // V sbornike: Aktual'nye problemy i innovatsii v sovremennoj veterinarной farmakologii i toksikologii. Materialy V mezhdunarodnogo s`ezda veterinarnykh farmakologov i toksikologov. – 2015. – С. 395-396. (In Russ.)
15. Jean-Francois V. Bovine respiratory syncytial virus infection / V. Jean-Francois, T. Geraldine // Vet. Res. – 2007. – Vol. 38. – P. 153-180.

Статья поступила в редакцию 13.08.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 13.08.21; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторе:

Татьяна Ивановна Решетникова – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the author:

Tatiana I. Reshetnikova – PhD in veterinary sciences, associate professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 180-190.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 180-190.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК: 614.484:614.449:619

Проблемные вопросы дезинфекции в ветеринарии и возможные пути их решения

Роман Викторович Роменский¹, Наталья Васильевна Роменская²,
Роман Германович Васинский³, Владимир Александрович Кузьмин⁴,
Диляра Павловна Боталова⁵, Ахмед Багомаевич Айдиев⁶,
Дмитрий Андреевич Орехов⁷, Ольга Игоревна Кайдалова⁸

^{1 3} ООО «КемиклКрафт», Россия, г. Санкт-Петербург

² «Белгородский государственный аграрный университет», Россия, г. Белгород

^{4 5 6 7 8} «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины», Россия, г. Санкт-Петербург

¹ rromanw@mail.ru

² nataliromenskaya@mail.ru

³ r.vasinskij@yandex.ru

⁴ kuzmin@epizoo.ru

⁵ dilyara.botalova@mail.ru

⁶ sauri.80@mail.ru

⁷ orekhov_dima@mail.ru

⁸ kajdalova_olga@mail.ru

Аннотация. В последние десятилетия на рынке ветеринарных дезинфицирующих средств появился большой выбор препаратов, как отечественного, так и зарубежного производства. Однако не все препараты обладают выраженными вирулицидными, микроцидными и бактерицидными свойствами. Кроме того, в России деятельность, связанная с оптовой торговлей биоцидов, Россельхознадзором не лицензируется. Вопросы нормативно-правового регулирования обращения дезсредств не входят в его компетенцию. Цель работы – на основании собственных исследований и существующей научно-технической документации провести анализ недостатков в организации дезслужбы на объектах госветнадзора в рамках нормативно-правовой и научно-методической базы. Авторами проведён анализ следующих научно-технических документов: четыре ГОСТа; Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю); приказ Минэкономразвития России «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов...»; Руководство 3.5. Дезинфектология; документ Технического комитета по стандартизации «Безопасность сырья, материалов и веществ»; Федеральный закон «Об обращении лекарственных средств»; Федеральный закон «О защите конкуренции»; Федеральный закон «О размещении заказов на поставки товаров...».

Одним из перспективных направлений ветеринарной науки и практики является создание современных композиционных биоцидных препаратов, экологичных,

© Роменский Р. В., Роменская Н. В., Васинский Р. Г., Кузьмин В. А., Боталова Д. П., Айдиев А. Б., Орехов Д. А., Кайдалова О. И.

обладающих широким спектром антимикробного действия и предназначенных для обеззараживания объектов государственного ветеринарного надзора. При этом далеко не все имеющиеся в обороте дезинфектанты отвечают предъявляемым к ним требованиям с позиции состава, целей и режимов использования. Более того, нормативно-правовое регулирование обращения дезсредств в Российской Федерации характеризуется отсутствием системного подхода, отдельные документы утратили актуальность, дезинфекционная служба страны исключена из системы Россельхознадзора и переведена на коммерческую основу её функционирования. В результате создаются серьёзные предпосылки для появления на рынке большого количества фальсифицированной и низкокачественной продукции. Остро назрела проблема разработки современной нормативно-правовой и научно-методической базы в сфере противодействия недобросовестной конкуренции, нарушения регламентов приготовления дезинфицирующих средств, желательна на основе формирования базы данных существующих дезсредств и их свойств.

Ключевые слова: дезинфекционное средство, нормативно-правовая база, государственный ветеринарный надзор, методология, Россельхознадзор

Финансирование: публикация подготовлена в рамках реализации заказа Министерства сельского хозяйства России за счёт средств федерального бюджета на 2021 год

Для цитирования: Роменский, Р. В., Роменская, Н. В., Васинский, Р. Г., Кузьмин, В. А., Боталова, Д. П., Айдиев, А. Б., Орехов, Д. А., Кайдалова, О. И. Проблемные вопросы дезинфекции в ветеринарии и возможные пути их решения // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 180-190.

VETERINARY

Original article

Problematic issues of disinfection in veterinary medicine and possible solutions

Roman V., Romensky¹, Natalya V., Romenskaya², Roman G. Vasinsky³,
Vladimir A., Kuzmin⁴, Dilyara P., Botalova⁵, Akhmed B. Aydiev⁶,
Dmitry A. Orekhov⁷, Olga I. Kaidalova⁸

^{1 3} KemiklKraft LLC, Russia,

² "Belgorod State Agrarian University", Russia, Belgorod

^{4 5 6 7 8} "St. Petersburg State University of Veterinary Medicine", Russia, St. Petersburg

¹ rromanw@mail.ru

² nataliromenskaya@mail.ru

³ r.vasinskij@yandex.ru

⁴ kuzmin@epizoo.ru

⁵ dilyara.botalova@mail.ru

⁶ sauri.80@mail.ru

⁷ orekhov_dima@mail.ru

⁸ kajdalova_olga@mail.ru

Abstract. In recent decades, a large selection of drugs, both domestic and foreign-made, has appeared on the market of veterinary disinfectants. However, not all drugs have pronounced virucidal, sporocidal and bactericidal properties. The purpose of the work is based on our own research and existing scientific and technical documentation to analyze the

shortcomings in the organization of disservices at gosvetnadzor facilities within the framework of the regulatory and scientific and methodological framework. The authors analyzed the following scientific and technical documents: four GOST standards; Unified sanitary-epidemiological and hygienic requirements for products (goods) subject to sanitary-epidemiological supervision (control); order of the Ministry of Economic Development of Russia "On approval of accreditation criteria, list of documents..."; Manual 3.5. Disinfection...; document of the Technical Committee for Standardization "Safety of raw materials, materials and substances"; Federal Law "On Circulation of Medicines"; Federal Law "On Protection of Competition"; Federal Law "On Placing Orders for the Supply of Goods...". One of the promising directions of veterinary science and practice is the creation of modern composite biocidal preparations that are environmentally friendly, have a wide range of antimicrobial action and are intended for disinfection of objects of state veterinary supervision. At the same time, not all disinfectants in circulation meet the requirements imposed on them from the point of view of composition, purposes and modes of use. Moreover, the regulatory and legal regulation of the circulation of disinfectants in the Russian Federation is characterized by the lack of a systematic approach, some documents have lost their relevance, the disinfection service of the country has been excluded from the Rosselkhoznadzor system and transferred to the commercial basis of its functioning. As a result, serious prerequisites are created for the appearance of a large number of counterfeit and low-quality products on the market. The problem of developing a modern regulatory and scientific and methodological framework in the field of countering unfair competition, violations of the regulations for the preparation of disinfectants, preferably on the basis of the formation of a database of existing disinfectants and their properties, is acute.

Keywords: disinfectants, normative legal framework, state veterinary supervision, methodology, Rosselkhoznadzor

Funding: the publication was prepared as part of the implementation of the order of the Ministry of Agriculture of Russia at the expense of the federal budget for

For citation: Romensky R. V., Romenskaya N. V., Vasinsky R. G., Kuzmin V. Al., Botalova D. P., Aydiev Ak. B., Orekhov D. An., Kaidalova Ol. Ig. Problematic issues of disinfection in veterinary medicine and possible solutions // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 180-190.

Введение

Важнейшим звеном сохранения стратегической продовольственной безопасности страны, а также обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения является комплекс противоэпизоотических мероприятий, среди которых одно из ключевых мест отводится дезинфекции [8, 9, 10].

В настоящее время отечественный рынок дезинфицирующих средств существенно пополнился и на нём зарегистрировано более 700 наименований дезинфектантов, относящихся к 40 группам химических соединений, среди которых

24 группы представлены композициями активнорействующих веществ [1]. Даже при таком огромном количестве препаратов набор активнорействующих веществ в их составе ограничен, что создаёт значительные трудности при выборе биоцидов для объектов госветнадзора, особенно для тех, где существуют ограничения в использовании отдельных групп химических соединений (например, продовольственные рынки и др.).

При этом далеко не все имеющиеся в обороте дезинфектанты отвечают предъявляемым к ним требованиям с позиции состава, целей и режимов исполь-

зования. Более того, нормативное правовое регулирование обращения дезсредств в Российской Федерации характеризуется отсутствием системного подхода, отдельные документы утратили актуальность или не используются в силу ряда причин как объективного, так и субъективного характера. В частности, в настоящее время нормативно-правовая и научно-методическая базы дезинфекционной службы в здравоохранении РФ исключены из системы Госсанэпиднадзора и переведены на коммерческую основу их функционирования без предварительной разработки системы управления дезинфекционным делом [3].

Особенно плачевно выглядит ситуация в сфере аграрного производства в целом и ветеринарии, в частности. Так, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору сообщает следующее: «В соответствии с Федеральным законом № 61-ФЗ от 12.04.2010 «Об обращении лекарственных средств» дезинфицирующие средства не являются лекарственными препаратами и не подлежат регистрации на территории РФ в качестве препаратов для ветеринарного применения. В связи с изложенным, деятельность, связанная с оптовой торговлей биоцидов, Россельхознадзором не лицензируется. Вопросы нормативно-правового регулирования обращения дезсредств не входят в его компетенцию». Как следствие, отсутствие нормативно-правовой базы создаёт серьёзные предпосылки для появления на рынке большого количества фальсифицированной и низкокачественной продукции, нарушения регламентов приготовления дезинфицирующих средств, внедрения необъективно разработанных технических регламентов и рекомендаций по их применению.

В итоге отмечается резкое ухудшение эпизоотической ситуации, рост числа вспышек инфекционных болезней, в том числе особо опасных зоонозов, и, следовательно – колоссальный ущерб отечественной экономике и собственно

продовольственной безопасности. Неблагополучные эпизоотическая и эпидемическая ситуации свидетельствуют о необходимости совершенствования существующих и разработки новых эффективных средств и технологий как специфической (иммунологической), так и (дезинфектологической) профилактики таких болезней. Именно неспецифическая профилактика всегда являлась предшественником иммунопрофилактики, а в большинстве случаев и единственным способом эффективного предупреждения возникновения и распространения инфекционных болезней, обуславливая весьма заметную экономическую выгоду при её правильном осуществлении [2, 6, 8]. Кроме того, проблема неспецифической (дезинфектологической) профилактики имеет большое значение в условиях применения бактериологических средств международного терроризма, так как противобактериологическая защита обязательно должна включать дезинфекционные мероприятия, без чего не может успешно проводиться ликвидация таких последствий [2, 5].

Цель работы – на основании собственных исследований и существующей научно-технической документации провести анализ недостатков в организации дезслужбы на объектах госветнадзора в рамках нормативно-правовой и научно-методической базы.

Материалы и методы исследований

В настоящей статье для последующего обсуждения проведён анализ следующих научно-технических документов: ГОСТ ИСО/МЭК 17025 – 2009 Межгосударственный стандарт «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». – Дата введения 2012-01-01; ГОСТ ISO/IEC 17043-2010 Международный стандарт «Оценка соответствия. Общие требования к проверке квалификации». – Дата введения 2010-07-12; ГОСТ Р 58151.1-2018 «Средства дезинфицирующие. Общие технические требования». – Дата введения 2019-01-01;

ГОСТ Р 58151.4-2018 «Средства дезинфицирующие. Методы определения показателей эффективности».- Дата введения 2019-01-01; Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).- Утверждено Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299 (с изменениями на 3 августа 2021 года); Приказ Минэкономразвития России «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации» (пункт 23.11) – от 30 мая 2014 г. № 326; Р 4.2.2643-10 Руководство 3.5. Дезинфектология «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности». – Дата введения 2010-06-02; Технический комитет по стандартизации ТК 339 «Безопасность сырья, материалов и веществ». – Утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 июня 2018 г. №314-ст.; Федеральный закон «Об обращении лекарственных средств» от 12 апреля 2010 г. №61-ФЗ (с изменениями на 2020 г.); Федеральный закон «О защите конкуренции» от 26.07.2006 № 135-ФЗ (последняя редакция); Федеральный закон «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» от 21.07.2005 № 94-ФЗ (последняя редакция).

Результаты исследования и их об- суждение

Мы вынуждены констатировать, что в условиях производства возникают ситуации, когда отдельные производители дезинфекционных средств поставляют потребителям

продукцию, не соответствующую за- декларированным показателям. В тоже время подтверждение качества поставляемого продукта носит заявительный ха- рактер, в виде предоставления сертифи- ката качества на конкретную продукцию, как правило, получаемого на эталонную партию препарата. То есть проверка ка- чества продукта на соответствие техни- ческим условиям носит эпизодический характер, что существенно затрудняет выдвижение претензий ветеринарных специалистов недобросовестным постав- щикам дезинфекционных средств.

На практике бывают случаи внезапно- го изменения эпизоотической ситуации, «...когда необходимо оперативно при- нять решение о смене дезинфектантов. Однако такая задача подчас оказывается невыполнимой в силу особенностей за- купок дезинфекционных средств, которые осуществляются посредством котировок и аукцио- нов на основании Федерального закона № 94, согласно которому техническое за- дание на поставку ДС должно включать указание на эквиваленты, которые могут иметь отличный от запрашиваемого со- став и массовое содержание активно дей- ствующего вещества» [1].

В таких условиях назрела насущная необходимость в привлечении эксперт- ного сообщества для подготовки ряда технических документов, направленных на исправление сложившейся ситуации, по крайней мере, в сфере противодей- ствия недобросовестной конкуренции и защите прав потребителей дезинфекционных средств в аграрном секторе экономики; по устра- нению эпизоотологических рисков воз- никновения и распространения особо опасных инфекций, желательна на осно- ве формирования базы данных существую- щих дезинфекционных средств и их свойств.

Согласно Федеральному закону № 135-ФЗ «О защите конкуренции» «... нарушением антимонопольных требо- ваний со стороны поставщика считается указание точного количества действующих веществ». Однако содержание и со- отношение активно действующего веще-

ства в составе дезинфекционного средства имеет важное значение, что обусловлено способностью микрофлоры приобретать устойчивость не только к конкретным дезинфекционным средствам, но и к группе химических соединений в целом, а также перекрёстную устойчи- вость» [1].

Безусловно, законодательная дея- тельность является исключительной прерогативой органов государственных власти. Поэтому на начальном этапе речь может вестись о разработке некоторых методических рекомендаций, направ- ленных на оказание помощи в разреше- нии споров хозяйствующих субъектов по вопросам соблюдения качества выпускае- мой продукции. Подготовка подобного документа может быть поручена коллек- тиву авторов (экспертов), обладающих определённым авторитетом в научной среде и на производстве. В дальнейшем этот регламент может быть утверждён методической комиссией (или несколь- кими) одного (ряда) вузов, с привлече- нием НИИ, например, ФГБНУ ФИЦВиМ. Тем более, что подобная практика уже отрабо- тана коллегами-медиками, они руковод- ствуются ГОСТ Р 58151.1-2018, который разработан Федеральным бюджетным учреждением науки «Научно-исследо- вательский институт дезинфектологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополу- чия человека, и внесён в документ Техни- ческого комитета (ТК 339) по стандарти- зации «Безопасность сырья, материалов и веществ».

Следует отметить, что разработанные в конечном итоге материалы (возможно технический регламент или протокол) будут, прежде всего, методическими, имеющими рекомендательный ха- рактер, то есть подлежащими выполнению по согласованию сторон. В дальнейшем этот документ может эволюционировать в подзаконный акт или же закон. Данные методические рекомендации должны распространяться на химические дез- инфекционные средства и антисептики и устанавливать общие технические требования, обеспе-

чивающие унификацию методов отбора проб и предупреждение действий, вводя- щих в заблуждение потребителей путём предоставления недостоверной инфор- мации о дезинфекционном средстве.

Поскольку действие рекомендаций может затрагивать юридические вопросы взаимодействия «поставщик-потреби- тель», в том числе сферу профессиональ- ной репутации, следует обозначить неко- торые основные положения и термины, цитируя их из уже существующих норма- тивно-правовых актов: ГОСТ ИСО/МЭК 17025 - 2009, ГОСТ ISO/IEC 17043-2010, ГОСТ Р 58151.1-2018, ГОСТ Р 58151.4-2018, «Единые санитарно-эпидемиоло- гические и гигиенические требования...»:

«дезинфектологическая экспертиза» – процедура рассмотрения и оценки ма- териалов, характеризующих дезинфек- ционное средство (далее ДС), включая результаты лабораторных, инструмен- тальных, натурных исследований и ис- пытаний химического состава, безопас- ности, целевой эффективности, а также сопровождающей дезинфекционное средство нормативной, методической и инструктивной документации, осуществляемая с целью предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей. Результатом дезинфектологической экспертизы явля- ется экспертное заключение;

«дезинфекционные средства» – сред- ства, предназначенные для проведения дезинфекции (дезинфицирующие сред- ства), предстерилизационной очистки, стерилизации (стерилизационные сред- ства, изделия), дезинсекции (инсекти- цидные, педикулицидные, акарицидные средства), дератизации (дератизацион- ные средства), а также репеллентные средства;

«дезинфицирующие средства (сред- ства обеззараживания)» – средства, при- меняемые для снижения до приемлемого уровня или уничтожения микроорганиз- мов в/на объектах окружающей среды (ветеринарно-санитарного надзора);

«действующее вещество (субстанция)» – химические и/или биологические ве-

щества, входящие в состав дезинфекционных средств, обеспечивающих целевую эффективность;

«препаративная форма» – готовое к применению по целевому назначению дезинфекционное средство, состоящее из действующего вещества (субстанции) или смеси действующих веществ и функциональных компонентов;

«режим применения» – совокупность факторов, условий, технологии применения дезинфекционного средства, обеспечивающая достижение целевой эффективности и безопасности;

«эффективность дезинфекционного средства (эффективность обеззараживания)» – абсолютный или относительный показатель, характеризующий достигнутый уровень стерилизации, дезинфекции, дезинсекции, дератизации;

«межлабораторными сравнительными (сличительными) испытаниями» называют организацию, выполнение и оценку измерений или испытаний одних и тех же или аналогичных образцов в двух или более лабораториях в соответствии с заданными условиями согласно ГОСТ ИСО/МЭК 17043-2010.

При сертификационных испытаниях дезсредства химико-аналитические испытания являются основным способом подтверждения соответствия выпускаемого средства требованиям нормативной документации, то есть соответствия выпускаемого средства зарегистрированному.

Поскольку в настоящее время контроль качества выпускаемой продукции не регулируется законодательно, внеплановая экспертиза на предмет соответствия отдельно взятого дезсредства предоставленному сертификату качества должна проводиться по согласованию сторон (поставщика и потребителя). Это позволит избежать одной стороне – материальных издержек, другой – необоснованного ущерба деловой репутации [4].

Ввиду вышеизложенного и во избежание методологических ошибок, оборот проб дезсредств должен производиться

уполномоченным представителем аккредитованной в соответствующей сфере организации (лаборатории) в присутствии представителей потребителя и поставщика (производителя). При этом образец пробы должен быть типичным для исследуемого объекта.

В процессе отбора проб следует обращать внимание на следующие моменты.

Дезсредство должно соответствовать требованиям нормативных документов и технической документации на него, должно быть изготовлено по соответствующей рецептуре и технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке;

Идентификационным признаком дезсредства является его назначение, указанное в маркировке и подтвержденное документально.

Отбор проб дезсредства должен производиться из одной партии, которая трактуется как количество продукции одного наименования, изготовленной за смену, в потребительской таре одного вида и типа, сопровождаемое одним документом, подтверждающим его качество.

Каждая партия должна сопровождаться документом о качестве, включающим: наименование продукции, наименование предприятия-изготовителя, дату изготовления, номер партии, обозначение нормативно-технической документации, результаты проведенных испытаний, подтверждающих соответствие качества товара требованиям нормативно-технического документа.

Для проверки соответствия качества дезсредства проводят приёмо-сдаточные и периодические испытания. Виды испытаний должны быть предусмотрены в нормативной документации на дезсредство. Для проведения приёмо-сдаточных испытаний по внешнему виду упаковки, правильности маркировки и массе нетто из потребительской упаковки делают случайную выборку. Объём выборки дезсредства в контейнерах и таре-оборудовании устанавливают в зависимости от числа упаковок в партии: до 30 (включи-

тельно) – 3; свыше 30 – 4 единицы упаковки.

Допускается для контроля качества продукции проводить отбор в герметичную, химически чистую, сухую стеклянную или пластиковую тару объёмом не менее 130% от требуемого для проведения лабораторных испытаний, согласно имеющимся методикам и средствам технического оснащения [7]. После отбора проб их упаковывают в транспортный контейнер и опечатывают. К таре прикрепляют этикетку с указанием пробы, места и даты отбора, массы (объёма).

На взятые пробы составляют акт в трёх экземплярах, в котором указывают: место и дату отбора проб; кем произведён отбор (учреждение, должность, фамилия, имя, отчество отборщика); наименование объекта; откуда и когда получен продукт, номер и дата документа, по которому получена данная партия; общее количество продукта, из которого отобрана проба; описание взятых проб (наименование пробы, её номер, масса или объём); куда направляется проба и цели исследования; подписи отборщика, представителя хозяйства (потребителя) и поставщика (производителя). Этот акт служит основанием для списания в хозяйстве взятых проб дезсредств. Один экземпляр акта и описание упаковывают вместе с пробами или направляют отдельно почтой в адрес лаборатории.

В случае наличия непреодолимых противоречий по выбору места проведения экспертизы, каждая из сторон вправе заявить свою экспертную организацию с соответствующим аттестационным статусом. В таком случае количество проб и подписантов основных документов возрастает соответственно.

При проведении лабораторной экспертизы доставленных проб необходимо учитывать, что дезсредства представляют собой составы в различных агрегатных состояниях: жидком, твёрдом и газообразном, а также в виде разных форм применения. Нередко в состав современных дезсредств входят действующие

вещества из разных классов химических соединений. Кроме того, эти препараты содержат функциональные добавки (синергисты, моющие и антикоррозионные средства, растворители, регуляторы кислотности, красители, одоранты и пр.), придающие им дополнительные свойства. Поэтому для оценки качества дезсредств, помимо обязательного количественного определения действующих веществ, необходимо оценивать также косвенные интегральные физико-химические показатели качества, характеризующие многокомпонентность дезсредства. Эти показатели в совокупности в определенном приближении могут служить для дополнительной идентификации каждого конкретного продукта.

Порядок определения показателей качества дезсредств следующий: сначала оценивают физико-химические показатели и только после полного соответствия этих показателей требованиям нормативной документации переходят к количественному анализу действующих веществ. Такой порядок проведения химико-аналитических исследований обусловлен тем, что это позволяет обнаружить несоответствие дезсредства требованиям нормативной документации уже на этапе измерений физико-химических параметров без проведения длительных исследований по количественному определению действующих веществ.

Контроль качества дезсредства химическими методами проводится с целью оценки соответствия средства требованиям нормативной документации и, следовательно, рецептуре средства. Вследствие этого, учитывая важную контролируемую функцию химических испытаний дезсредств, необходимо иметь методическую базу, позволяющую получать достоверные результаты при их аналитических исследованиях.

В случае выявления несовпадения данных разных органов экспертизы по результатам исследования одного и того же образца, необходимо обратиться к процедуре арбитражного рассмотрения

претензий с использованием метода слитых проб и привлечения более компетентной (профессионально значимой) организации. Данная процедура проводится в соответствии с рекомендациями ГОСТ ИСО/МЭК 17025 - 2009 и пунктом 23.11. Приказа № 326 Минэкономразвития от 30 мая 2014 г.

Выводы

Приоритетной задачей для экономики РФ является разработка и внедрение в производство агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса не только лечебно-профилактических, но и дезинфицирующих средств, которые находят воплощение в рамках многих инновационных проектов. Одним из перспективных направлений ветеринарной науки и практики является создание современных композиционных биоцидных препаратов, экологичных, обладающих широким спектром антимикробного действия и предназначенных для обеззараживания объектов государственного

ветеринарного надзора. При этом далеко не все имеющиеся в обороте дезинфектанты отвечают предъявляемым к ним требованиям с позиции состава, целей и режимов использования. Более того, нормативно-правовое регулирование обращения дезсредств в Российской Федерации характеризуется отсутствием системного подхода, отдельные документы утратили актуальность, дезинфекционная служба страны исключена из системы Россельхознадзора и переведена на коммерческую основу её функционирования. В результате создаются серьёзные предпосылки для появления на рынке большого количества фальсифицированной и низкокачественной продукции. Остро назрела проблема разработки современной нормативно-правовой и научно-методической базы в сфере противодействия недобросовестной конкуренции, нарушения регламентов приготовления дезинфицирующих средств, желательна на основе формирования базы данных существующих дезсредств и их свойств.

Библиографический список

1. Благодравова, А. С. Проблемные вопросы дезинфекции на современном этапе / А.С.Благодравова // *Матер. X съезда ВНПОЭМП: Инфекция и иммунитет*, Москва, 12-13 апреля 2012. – М., 2012. – С.216.
2. Иванов, А. В. Биологическая и химическая безопасность животноводства в современных условиях / А. В. Иванов // *Ветеринарный врач*. – Казань, 2007. – № 1. – С.2-3.
3. Кобышев, И. И. Оптимизация системы обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности населения (на модели негосударственных учреждений дезинфекционного профиля Москвы): дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 232с.
4. Наркевич, И. А. Медицинское и фармацевтическое товароведение: учебник / под ред. И. А. Наркевича. – Москва ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 528 с. ISBN 978-5-9704-4933-2.
5. Папуниди, К. Х. Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний / К. Х. Папуниди, А.В. Иванов, М. Г. Нуртдинов // *Матер. междунар. симпозиума*. – Казань, 2005. – С.213-218.
6. Сайпуллаев, М. С. Научное обоснование и разработка новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики: дисс. ... докт. вет. наук. – Москва, 2014. – 282 с.
7. Требования к отбору проб для лабораторных ветеринарных исследований: методические рекомендации / В. П. Кулаченко, В. В. Концевенко, Н. А. Мусиенко, Е. Г. Яковлева, В. В. Дронов, Н. П. Зуев, И. В. Кулаченко, Р. В. Роменский, Н. В. Роменская // *Белгород: изд. БелГСХА*, 2009. – 96 с.
8. Цыганова, С. В. Дезинфекция, дезинсекция и дератизация на птицефабриках промышленного типа / С. В. Цыганова. – М., 2012. – 274 с.

9. Шандала, М. Г. Актуальные вопросы общей дезинфектологии. Избранные лекции / М. Г. Шандала. – М.: Медицина, 2009 – 111 с.
10. Шестопалов, Н. В. Актуальные проблемы дезинфектологии и задачи по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения / Н. В. Шестопалов // *Эпидемиология и Инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. – 2013. – № 6. – С. 1270-1273.

References

1. Blagonravova, A. S. Problematic issues of disinfection at the present stage / A. S. Blagonravova // *Mater. X Congress of VNPOEMP: Infection and immunity, Moscow, April 12-13, 2012*. – M., 2012. – P.216. (In Russ.)
2. Ivanov, A. V. Biological and chemical safety of animal husbandry in modern conditions / A. V. Ivanov // *Veterinarian*. – Kazan, 2007. – No. 1. – P. 2-3. (In Russ.)
3. Kobyshev, I. I. Optimization of the system for ensuring sanitary and epidemiological safety of the population (based on the model of non-governmental institutions of the disinfection profile of Moscow): diss. ... Candidate of Medical Sciences. – M., 2006. – 232 p. (In Russ.)
4. Narkevich, I. A. Medical and pharmaceutical commodity science: textbook / edited by I. A. Narkevich. – Moscow GEOTAR-Media, 2019. – 528 p. ISBN 978-5-9704-4933-2. (In Russ.)
5. Papunidi, K. H. Scientific foundations of animal protection from ecotoxicants, radionuclides and pathogens of dangerous infectious diseases / K. H. Papunidi, A. V. Ivanov, M. G. Nurtdinov // *Mater. international. the symposium*. – Kazan, 2005. – P.213-218. (In Russ.)
6. Saypullaev, M. S. Scientific substantiation and development of new disinfectants for veterinary practice: diss. ... Doctor of Veterinary Sciences. – Moscow, 2014. – 282 p. (In Russ.)
7. Requirements for sampling for laboratory veterinary research: methodological recommendations / V. P. Kulachenko, V. V. Kontsevenko, N. A. Musienko, E. G. Yakovleva, V. V. Dronov, N. P. Zuev, I. V. Kulachenko, R. V. Romensky, N. V. Romenskaya. – Belgorod: Publishing House of the BelGSHA, 2009. – 96 p. (In Russ.)
8. Tsyganova, S. V. Disinfection, disinsection and deratization at poultry farms of industrial type / S. V. Tsyganova. – M., 2012. – 274 p. (In Russ.)
9. Shandala, M. G. Topical issues of general disinfection. Selected lectures / M. G. Shandala. – M.: Medicine, 2009 – 111 p. (In Russ.)
10. Shestopalov, N. V. Actual problems of disinfection and tasks to ensure sanitary and epidemiological welfare of the population / N. V. Shestopalov // *Epidemiology and Infectious diseases. Current issues*. – 2013. – No. 6. – P. 1270-1273. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 09.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 09.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Роман Викторович Роменский – кандидат ветеринарных наук, доцент, заслуженный работник науки и образования, профессор РАЕ, заместитель генерального директора по научной работе ООО «КемиклКрафт»;

Наталья Васильевна Роменская – кандидат ветеринарных наук, доцент;

Роман Германович Васинский – ветеринарный врач, коммерческий директор ООО «КемиклКрафт»;

Владимир Александрович Кузьмин – доктор ветеринарных наук, профессор;

Диляра Павловна Боталова – ветеринарный врач, аспирант;

Ахмед Багомаевич Айдиев – кандидат ветеринарных наук, ассистент;
 Дмитрий Андреевич Орехов – кандидат ветеринарных наук, доцент;
 Ольга Игоревна Кайдалова – кандидат филологических наук, доцент

Information about the authors:

Roman V. Romensky – candidate of veterinary sciences, ORCID 0000-0001-9564-2193;
 Natalya V. Romenskaya – candidate of veterinary sciences, assistant professor, ORCID 0000-0002-6852-7381;
 Roman G. Vasinsky – veterinarian, ORCID 0000-0002-0851-4925;
 Vladimir Al. Kuzmin – doctor of veterinary sciences, professor, ORCID 0000-0002-6689-3468;
 Dilyara P. Botalova – veterinarian, postgraduate student;
 Akhmed B. Aydiev – candidate of veterinary sciences;
 Dmitry An. Orekhov – candidate of veterinary sciences, assistant professor; ORCID 0000-0002-7858-1947;
 Olga Ig., Kaidalova candidate of philological sciences, assistant professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 191-197.
 Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 191-197.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
 УДК 591.4

Морфометрия селезёнки позвоночных животных

Наталья Николаевна Садыкова¹, Светлана Михайловна Завалеева²,
 Елена Николаевна Чиркова³, Ольга Николаевна Аладина⁴,
 Оксана Николаевна Бровина⁵

¹ Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) «Оренбургский государственный университет», Россия, г. Бузулук;

^{2,3} «Оренбургский государственный университет», Россия, г. Оренбург;

⁴ «Оренбургский колледж экономики и информатики», Россия, г. Оренбург;

⁵ «Ташлинский политехнический техникум», Россия, Оренбургская область, с. Ташла

¹ sadykovann86@mail.ru

² z.svetlana50@yandex.ru

³ nnnmem@mail.ru

⁴ lelik-aladina90@mail.ru

⁵ brovina.oxana@yandex.ru

Аннотация. Проведено исследование по выявлению морфометрии селезёнки позвоночных животных (от рыб до млекопитающих). Впервые описаны морфометрические характеристики исследуемого органа в период физиологической зрелости у следующих видов: щуки обыкновенной *Esox lucius*, окуня речного *Perca fluviatilis*, линя *Tinca tinca*, жабы зелёной *Bufo viridis*, лягушки озёрной *Pelophylax ridibundus*, лягушки остромордой *Rana arvalis*, гадюки степной *Vipera ursinii*, черепахи болотной *Emys orbicularis*, ящерицы прыткой *Lacerta agilis* (L. 1758), цесарки обыкновенной *Numida meleagris* (L. 1758), кряквы, или кряковой утки *Anas platyrhynchos* (L. 1756), перепела *Coturnix coturnix* (L. 1758), свинки морской *Cavia porcellus*, бобра обыкновенного или речного *Castor fiber*. Наибольшую относительную массу селезёнки у исследуемых животных имеет свинка морская *Cavia porcellus*, наименьшую – кролик домашний *Oryctolagus domesticus*. Длина селезёнки исследованных видов варьирует от 4,0 до 107 мм, ширина от 1,2 до 12,5, толщина от 0,85 до 7,0. Цвет органа от бледно-розового до тёмно-вишнёвого и зависит от интенсивности кровенаполнения. Полученные данные дополняют имеющиеся представления о морфометрии селезёнки позвоночных животных.

Ключевые слова: морфометрия, селезёнка, позвоночные животные.

Для цитирования: Садыкова Н. Н., Завалеева С. М., Чиркова Е. Н., Аладина О. Н., Бровина О. Н. Морфометрия селезёнки позвоночных животных // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 191-197.

Vertebrates spleen morphometry

Natalia. N. Sadykova¹, Svetlana M. Zavaleeva², Elena N. Chirkova³,
Olga N. Aladina⁴, Oksana N. Brovina⁵

¹ Buzuluk Institute of Humanities and Technology (branch) Orenburg State University, Russia, Buzuluk;

^{2,3} Orenburg State University, Russia, Orenburg;

⁴ Orenburg College of Economics and Informatics, Russia, Orenburg

⁵ Tashli Polytechnic College, Russia, Orenburg, Tashla

¹ sadykovann86@mail.ru

² z.svetlana50@yandex.ru

³ nnnmem@mail.ru

⁴ lelik-aladina90@mail.ru

⁵ brovina.oxana@yandex.ru

Abstract. The paper examines the identification of vertebrates spleen morphometry (from fish to mammals). The studied organ morphometric characteristics during species physiological ripeness was described for the first time in: common pike *Esox lucius*, river perch *Perca fluviatilis*, tench *Tinca tinca*, green toad *Bufo viridis*, lake frog *Pelophylax ridibundus*, sharp-faced frog *Rana arvalis*, steppe viper *Vipera ursinii*, nimble lizard *Lacerta agilis*, marsh turtle *Emys orbicularis*, guinea pig *Cavia porcellus*, common beaver, or river *Castor fiber*. Among the studied animals guinea pig *Cavia porcellus* has the largest spleen relative mass and domestic rabbit has the least one. The spleen length varies from 4.0 to 107 mm, width from 1.2 to 12.5, thickness from 0.85 to 7.0, respectively. The organ color varies from pale pink to dark cherry and depends on the intensity of blood filling. The obtained data complement the existing ideas about the vertebrates spleen morphometry.

Keywords: morphometry, spleen, vertebrates.

For citation: Sadykova N. N., Zavaleeva M., Chirkova E. N., Aladina O. N., Brovina O. N. Vertebrates spleen morphometry // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 191-197.

Введение

Выявление морфометрических характеристик органов иммунной системы позвоночных животных разных таксонов является актуальным для любого исторического периода, соответствующего времени обитания этих животных. Данная система одной из первых реагирует на изменения организма (внешние и внутренние). Селезёнка является органом иммунной защиты организма, в её мальпигиевых тельцах происходит образование лимфоцитов и моноцитов [1, 2]. Также она выполняет другие важные функции: фагоцитарную, её фагоцитар-

ные клетки поглощают обломки форменных элементов крови, микробы и другие чужеродные тела, оказавшиеся в крови [3]; является депо крови [4]; адаптирует организм к воздействию различных стресс-факторов [5].

Исходя из актуальности темы, **цель исследования** – изучение морфометрии селезёнки позвоночных животных (от рыб до млекопитающих).

Материал и методы исследования

Объектами исследования послужили селезёнки позвоночных животных в возрасте физиологической зрелости. Были

изучены по три образца каждого вида: щуки обыкновенной *Esox lucius* (L. 1758), окуня речного *Perca fluviatilis* (L. 1758), линя *Tinca tinca* (L. 1758), жабы зелёной *Bufo viridis* (L. 1768), лягушки озёрной *Pelophylax ridibundus* (P. 1771), лягушки остромордой *Rana arvalis* (N., 1842), гадюки степной, или западной степной гадюки *Vipera ursinii* (B. 1835), черепахи болотной *Emys orbicularis* (L. 1758), ящерицы прыткой *Lacerta agilis* (L. 1758), цесарки обыкновенной *Numida meleagris* (L. 1758), кряквы, или кряковой утки *Anas platyrhynchos* (L. 1756), перепела *Coturnix coturnix* (L. 1758), свинки морской *Cavia porcellus* (L. 1758), бобра обыкновенного, или речного *Castor fiber* (L. 1758), кролика домашнего *Oryctolagus domesticus* (L. 1758).

Животных взвешивали (весы ВЛКТ – 500 М, точность до 0,01 г), делали общий наркоз, вскрывали брюшную полость, осматривали органы на наличие патологий. Извлечённый орган освобождали от жировой ткани и связок, фиксировали цвет. Находили абсолютную и относительную массы. Морфометрические показатели (длину, ширину, толщину) определяли штангенциркулем.

Количественные параметры подвергали вариационно-статистической обработке: определение средней величины, вероятность её ошибки (t-критерий достоверности Стьюдента).

Результаты эксперимента и их обсуждение

В результате исследования, выявлено, что у щуки обыкновенной *Esox lucius* селезёнка тёмно-вишнёвого цвета, упругой консистенции, неправильной округлой формы, похожей на треугольник, массой 5,96±0,15 г (относительной 0,46%). Основание данного треугольника равно 20,67±0,25 мм, стороны 11,1±0,13, 15,1±0,13; толщина 2,1±0,13 мм. У окуня речного *Perca fluviatilis*, исследуемый орган тёмно-вишнёвого цвета, упругой консистенции, удлинённой формы, похожей на кухонный нож, краниальный

край широкий, каудальный узкий. Масса селезёнки равна 2,4±0,01 г (относительная 0,62%), длина – 26,4±0,1, ширина – 5,97±0,1, толщина – 3±0,1 мм. У линя *Tinca tinca* – тёмно-вишнёвого цвета, упругой консистенции, удлинённой формы, краниальный край широкий, каудальный – узкий раздвоенный. Масса – 4,2±0,05 г (относительная 0,47%), длина – 34,8±0,1, ширина – 8±0,04, толщина – 7±0,03 мм.

Селезёнка жабы зелёной *Bufo viridis* округлой формы, тёмно-красного цвета, массой – 0,3±0,01 г (относительной 0,42%), диаметром – 3,5±0,01 мм. У лягушки озёрной *Pelophylax ridibundus* она округло-вытянутая, тёмно-красного цвета, массой – 0,5±0,01 г (относительной 1,45%), длиной – 6±0,1, шириной – 4,5±0,1, толщиной – 3±0,1 мм. Округлой формы, тёмно-красного цвета, массой – 0,02±0,001 г (относительной 0,1%), диаметром – 2±0,01 мм у лягушки остромордой *Rana arvalis*. У гадюки степной, или западной степной гадюки *Vipera ursinii* неправильной треугольной формы, бледно-розового цвета, массой – 1,3±0,01 г (относительной 0,74%), основание данного треугольника равно 9±0,01 мм, стороны 7±0,01, 6,5±0,01; толщиной 5,5±0,01 мм. У черепахи болотной *Emys orbicularis* исследуемый орган круглой формы, диаметром – 15,2±0,1 мм, тёмно-красного цвета, массой – 8,4±0,01 г (относительной 0,81%). У ящерицы прыткой *Lacerta agilis* – удлинённой формы, тёмно-красного цвета, массой – 0,023±0,001 г (относительной 0,05%), длиной – 4±0,01, шириной – 1,2±0,01, толщиной – 0,85±0,01 мм.

Селезёнка цесарки обыкновенной *Numida meleagris* розового цвета, массой 2,4±0,1 г (относительной 0,42%), в форме неправильного треугольника, его основание равно 12±0,1 мм, стороны 11,8±0,1, 10±0,1; толщина – 6,3±0,1 мм. У кряквы, или кряковой утки *Anas platyrhynchos* селезёнка тёмно-розового цвета, массой 2,4±0,1 г (относительной 0,23%), толщиной 7±0,1 мм, в форме неправильного треугольника, его основание равно 18±0,1 мм, стороны 15±0,1, 14±0,1. У пере-

пела *Coturnix coturnix* селезёнка бледно-розового цвета, овальной формы, массой $0,4 \pm 0,1$ г (относительной 0,07%), длиной $9 \pm 0,1$ мм, шириной $5,1 \pm 0,1$, толщиной $3,1 \pm 0,1$ мм.

У свинки морской *Cavia porcellus*, бобра обыкновенного, или речного *Castor fiber*, кролика домашнего *Oryctolagus domesticus* орган тёмно-красного цвета, вытянутой формы с различными вариациями (краниальный край заострён, каудаль-

ный – округлый с немного заострёнными краями), массой – $12 \pm 0,1$ г (относительной 2,65%), длиной – $26,2 \pm 0,1$, шириной $12,5 \pm 0,1$, толщиной – $2 \pm 0,1$ мм – у свинки морской; $8 \pm 0,1$ (0,032), 107 ± 2 ; $12 \pm 0,1$, $6,3 \pm 0,1$, 828 ± 3 – у бобра обыкновенного; $1,40 \pm 0,1$ (0,03), $56,0 \pm 0,1$, $7,2 \pm 0,5$, $1,7 \pm 0,1$, 267 ± 3 – у кролика соответственно.

Наибольшую относительную массу исследуемого органа имеет свинка морская *Cavia porcellus*, наименьшую – кро-

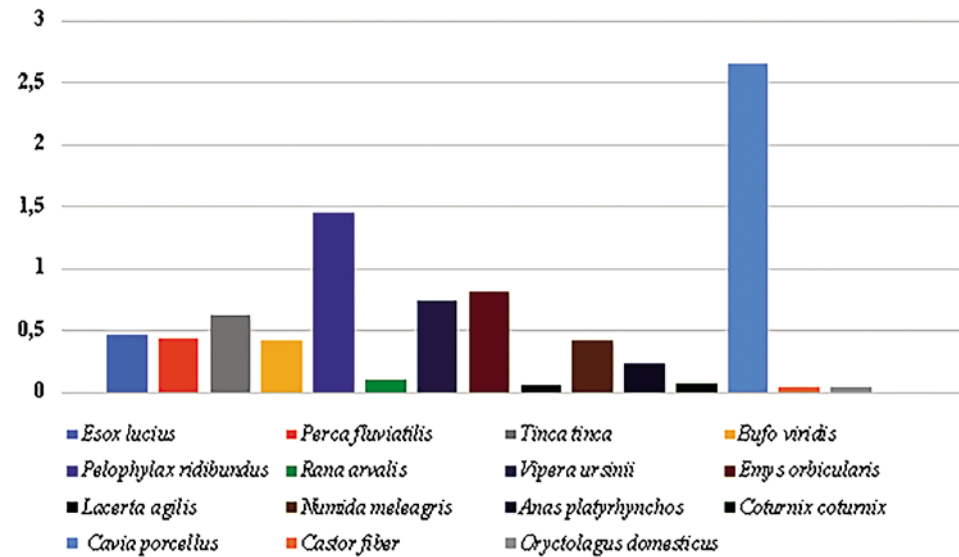


Рисунок 1 – Относительная масса селезёнки исследуемых позвоночных животных, %

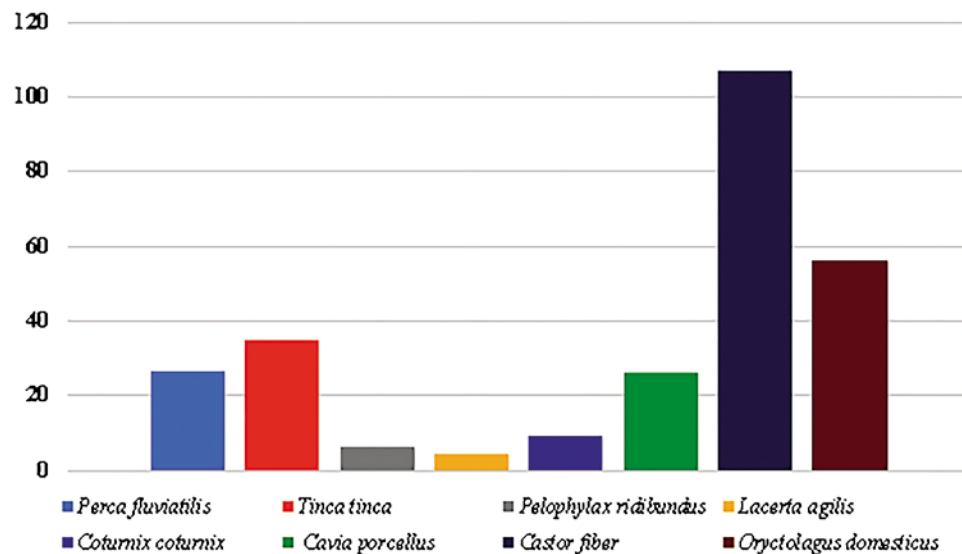


Рисунок 2 – Длина селезёнки исследуемых позвоночных животных, мм

лик домашний *Oryctolagus domesticus* (рисунок 1).

Среди округлых исследуемых органов, наибольший диаметр селезёнки у черепахи болотной *Emys orbicularis*, наименьший – у лягушки остромордой *Rana arvalis*.

Длина селезёнки варьирует от 4,0 до 107 мм (рисунок 2), ширина от 1,2 до 12,5 мм (рисунок 3), толщина от 0,85 до 7,0 мм соответственно (рисунок 4).

Цвет органа варьирует от бледно-розового до тёмно-вишнёвого и зависит от интенсивности кровенаполнения. Полученные данные дополняют имеющиеся представления о сравнительной морфологии внутренних органов позвоночных животных.

Полученные морфометрические характеристики по конкретным видам животных в период физиологической зре-

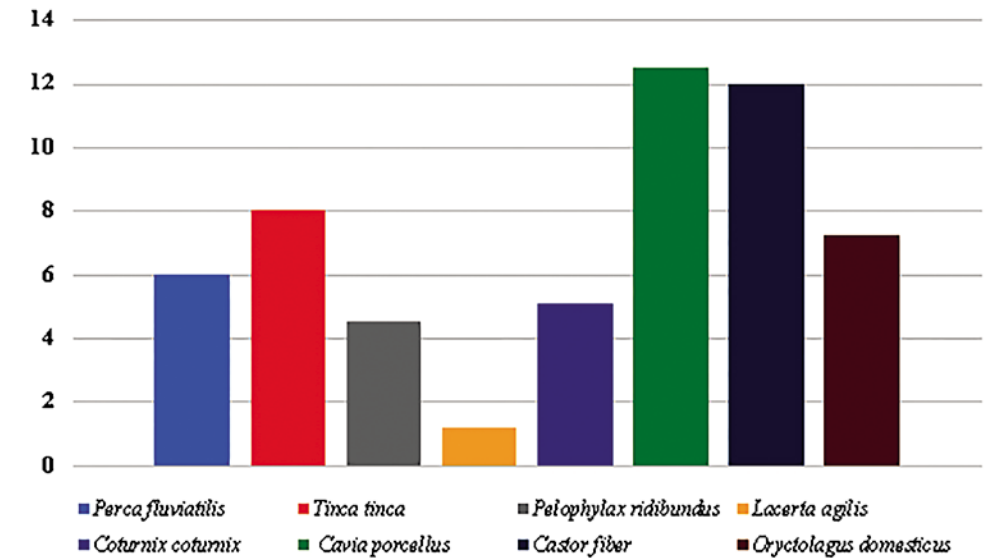


Рисунок 3 – Ширина селезёнки исследуемых позвоночных животных, мм

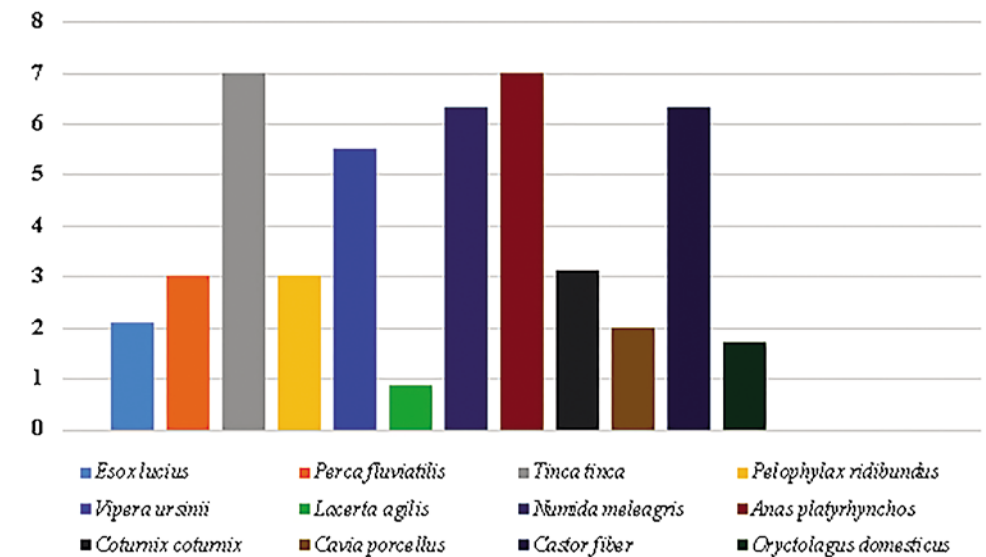


Рисунок 4 – Толщина селезёнки исследуемых позвоночных животных, мм

лости, а именно: щуки обыкновенной, окуня речного, линя, лягушки озёрной, жабы зелёной, лягушки остромордой, гадюки степной, ящерицы прыткой, черепахи болотной, кряквы, или кряковой утки, цесарки обыкновенной, бобра обыкновенного, или речного, морской свинки, в сравнительном аспекте представлены впервые.

Имеется информация, об адаптивно-компенсаторных изменениях селезёнки лягушки озёрной (ареал обитания: прибрежная зона реки Раздан), в своей работе авторы рассматривают гистологическое изменение органа [6]. Бледно-розовый цвет У. Танака (1998) объясняет малым количеством красной пульпы, сравнивая по цвету селезёнку с лимфатическим узлом, зависимость цвета и соотношения красной и белой пульпы, мы рассмотрим в следующих работах. Шарообразной, эллипсоидной, удлинённо-эллипсоидной формы исследуемый орган, по литературным данным, бывает у птиц. Мы выделяем ещё неправильную треугольную форму.

Результаты исследований по морфометрии селезёнки кролика домашнего согласуются с работами Н. Hristov et al. (2006).

Выводы:

Форма, масса, размеры, консистенция селезёнки варьируют в зависимости от вида, породы, периода функциональной деятельности, что подтверждается Н.С. Федоровской и др. (2012), некоторые учёные связывают морфометрию органа со средой обитания (в сторону увеличения или уменьшения). Наибольшую относительную массу селезёнки у исследуемых животных имеет свинка морская *Cavia porcellus*, наименьшую – кролик домашний *Oryctolagus domesticus*. Длина селезёнки варьирует от 4,0 до 107 мм, ширина от 1,2 до 12,5, толщина от 0,85 до 7,0 соответственно. Цвет органа от бледно-розового до тёмно-вишнёвого, он зависит от интенсивности кровенаполнения. Полученные данные дополняют имеющиеся представления о морфометрии селезёнки позвоночных животных.

Библиографический список

1. Laiakis, E. C. *Effects of Low Dose Space Radiation Exposures on the Splenic Metabolome* / E. C. Laiakis, I. Shuryak, A. Deziel, Y. W. Wang, B. L. Barnette, Y. Yu, R.L. Ullrich, A. J. Fornace, M. R. Emmett // *Int. J. Mol. Sci.* – 2021. – № 22 (6). – P. 3070.
2. Gao, S. *Toxic effect and mechanism of ultrafine carbon black on mouse primary splenocytes and two digestive enzymes* / S. Gao, T. Li, J. Pan, D. Han, J. Lin, Q. Niu, R. Liu // *Ecotoxicol Environ Saf.* – 2021. – № 212.
3. Crosby, W. H. *An historical sketch of splenic function and splenectomy* / W.H. Crosby // *Lymphology.* – 1983. – № 16 (2). – P. 52.
4. Udroui, I. *The blood-storing of the spleen* / I. Udroui // *Russian Journal of Theriology.* – 2008. – Т. 7. – № 2. – P. 107-110.
5. Avitsur, R. *Social interactions, stress, and immunity* / R. Avitsur, N. Powell, D.A. Padgett, J.F. Sheridan // *Immunology and allergy clinics of North America.* – 2009. – Vol. 29 (2). – P. 285-293.
6. Карапетян, А. Ф. *О морфофункциональных особенностях печени и селезёнки озерной лягушки (Rana Ridibunda), обитающей у реки Раздан* / А. Ф. Карапетян, К.А. Дживанян, А. В. Григорян // *Биологический журнал Армении.* – 2011. – № 1 (63). – С. 14-17.
7. Tanaka, Y. *Structure of the reptilian spleen. Pages* / Y. Tanaka // *Biology of the Reptilia.* – 1998. – Volume 19. – P. 533-586.
8. Hristov, H. *Topographical anatomy of some abdominal organs in rabbits* / H. Hristov, D. Kostov, D. Vladova // *Trakia J. Sci.* – 2006. – Vol. 4. – № 3. – P. 7-10.
9. Федоровская, Н. С. *Морфоиммунологическая характеристика селезёнки человека* / Н. С. Федоровская, Д. А. Дьяконов, А. М. Федоровский // *Вестник Уральской медицинской академической науки.* – 2012. – № 5 (42). – С. 62-66.

References:

1. Laiakis, E. C. *Effects of Low Dose Space Radiation Exposures on the Splenic Metabolome* / E. C. Laiakis, I. Shuryak, A. Deziel, Y. W. Wang, B. L. Barnette, Y. Yu, R.L. Ullrich, A.J. Fornace, M.R. Emmett // *Int. J. Mol. Sci.* – 2021. – № 22 (6). – P. 3070.
2. Gao, S. *Toxic effect and mechanism of ultrafine carbon black on mouse primary splenocytes and two digestive enzymes* / S. Gao, T. Li, J. Pan, D. Han, J. Lin, Q. Niu, R. Liu // *Ecotoxicol Environ Saf.* – 2021. – № 212.
3. Crosby, W. H. *An historical sketch of splenic function and splenectomy* / W.H. Crosby // *Lymphology.* – 1983. – № 16 (2). – P. 52.
4. Udroui, I. *The blood-storing of the spleen* / I. Udroui // *Russian Journal of Theriology.* – 2008. – Т. 7. – № 2. – P. 107-110.
5. Avitsur, R. *Social interactions, stress, and immunity* / R. Avitsur, N. Powell, D.A. Padgett, J.F. Sheridan // *Immunology and allergy clinics of North America.* – 2009. – Vol. 29 (2). – P. 285-293.
6. Karapetyan, A. F. *On the morphofunctional lake frog (Rana Ridibunda) liver and spleen peculiarities, inhabiting the river Hrazdan* / A.F. Karapetyan, K.A. Jivanyan, A.V. Grigoryan, // *Biological Journal of Armenia.* – 2011. – № 1 (63). – P. 14-17.
7. Tanaka, Y. *Structure of the reptilian spleen. Pages* / Y. Tanaka // *Biology of the Reptilia.* – 1998. – Volume 19. – P. 533-586.
8. Hristov, H. *Topographical anatomy of some abdominal organs in rabbits* / H. Hristov, D. Kostov, D. Vladova // *Trakia J. Sci.* – 2006. – Vol. 4. – № 3. – P. 7-10.
9. Fedorovskaya, N. S. *Morphoimmunological characteristic of human spleen* / N.S. Fedorovskaya, D. A. Djakonov, A. M Fedorovsky // *Journal of Ural Medical Academic Science.* – 2012. – № 5 (42). – P. 62-66.

Статья поступила в редакцию 18.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 18.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Наталья Николаевна Садыкова – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биоэкологии и техносферной безопасности;

Светлана Михайловна Завалева – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биологии и почвоведения;

Елена Николаевна Чиркова – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии и почвоведения;

Ольга Николаевна Аладина – преподаватель;

Оксана Николаевна Бровина – преподаватель

Information about the authors:

Natalia. N. Sadykova – candidate of biological sciences, associate professor, associate professor in the department of bioecology and technosphere safety;

Svetlana M. Zavaleeva – doctor of biology, professor, professor in the department of biology and soil science;

Elena N. Chirkova – candidate of biological sciences, associate professor, associate professor in the department of biology and soil science;

Olga N. Aladina – lecturer;

Oksana N. Brovina – lecturer

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК: 616.993.192.1-091:636.92.053**Патоморфологические изменения тонкой кишки
и печени крольчат разных пород
при эймериозах****Карина Владимировна Сидоренко¹, Маня Эдуардовна Мкртчян²**^{1,2} «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,
«СПбГУВМ», Россия, г. Санкт-Петербург¹ Capricorn26.12.94@yandex.ru² laulilitik@yandex.ru

Аннотация. Перед авторами стояла задача определить наиболее характерные патоморфологические и гистологические изменения в органах брюшной полости у различных пород кроликов в зависимости от дозы индуцированной инвазии. Исследования проводились с 2018 по 2021 годы на базе кафедры биологии, экологии и гистологии СПбГУВМ. Всего было исследовано 216 крольчат пород калифорния, советская шиншилла и их гибрида, в возрасте 30-ти, 45-ти и 60-ти дней после заражения дозами в 50, 100 и 200 тыс. ооцист эймерий. Были сформированы группы по 6 голов: крольчата чистой породы калифорния, крольчата чистой породы советская шиншилла, и гибридные крольчата в подопытных (инвазированных) и контрольных (интактных) группах. В ходе эксперимента были проведены гистологические исследования с использованием различных методов окраски изготовленных препаратов, наиболее удачными из которых были: окраска альциановым синим и гематоксилином Карацци, а также толлуидиновым синим. Наиболее выраженными были патоморфологические изменения в тонкой кишке и печени крольчат породы калифорния при дозе индуцированной инвазии в 200 тыс. ооцист. Результаты наших исследований показали, что жизнедеятельность эймерий наносит значительный ущерб тканям слизистой оболочки тонкой кишки, выражающийся в отёке соединительнотканной стромы, массовой гибели энтероцитов эпителиальной пластинки слизистой оболочки, что сопровождается обширной вакуолизацией клеток паренхимы печени и снижением функциональной активности данного органа.

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-316-90059

Ключевые слова: крольчата, породы, эймерии, индуцированная инвазия, разные дозы заражения, гистологическая окраска.

Для цитирования: Сидоренко К. В., Мкртчян М. Э. Патоморфологические изменения тонкой кишки и печени крольчат разных пород при эймериозах // Иппология и ветеринария. 2021 № 4(42). С. 198-204.

VETERINARY

Original article

**Pathomorphological changes in the small intestine
and liver of rabbits of different breeds
with eimeriosis****Karina V. Sidorenko¹, Manya E. Mkrтчyan²**^{1,2} "St. Petersburg State University of Veterinary Medicine", "SPbGUVМ", St. Petersburg,¹ Capricorn26.12.94@yandex.ru² laulilitik@yandex.ru

Abstract. The authors were faced with the task of determining the most characteristic pathomorphological and histological changes in the organs of the abdominal cavity in various breeds of rabbits, depending on the dose of induced invasion. The studies were carried out from 2018 to 2021, on the basis of the Department of Biology, Ecology and Histology of St. In total, 216 rabbits of California, Soviet chinchilla and their hybrid breeds were studied at the age of 30, 45 and 60 days after infection with doses of 50, 100 and 200 thousand eimeria oocysts. Groups of 6 heads were formed: rabbits of the pure breed of California, rabbits of the pure breed of the Soviet chinchilla, and hybrid rabbits in the experimental (infested) and control (intact) groups. In the course of the experiment, histological studies were carried out using various methods of staining the prepared preparations, the most successful of which were: staining with alcian blue and hematoxylin Carazzi, as well as toluidine blue. The most pronounced were pathomorphological changes in the small intestine and liver of Californian rabbits at a dose of induced invasion of 200 thousand oocysts. The results of our research have shown that the vital activity of eimeria causes significant damage to the tissues of the mucous membrane of the small intestine, expressed in edema of the connective tissue stroma, mass death of enterocytes of the epithelial lamina of the mucous membrane, which is accompanied by extensive vacuolization of liver parenchyma cells and a decrease in the functional activity of this organ.

Keywords: rabbits, breeds, eimeria, induced invasion, different doses of infection, histological staining.

Funding: The research was carried out with the financial support of the RFBR in the framework of scientific project No. 19-316-90059.

For citation: Sidorenko K. V., Mkrтчyan M. E. Pathomorphological changes in the small intestine and liver of rabbits of different breeds with eimeriosis // Hippology and veterinary. 2021; 4(42): 198-204.

Введение

Кролиководство как одна из развивающихся отраслей животноводства способно выступить в роли поставщика качественного и низкокалорийного мяса. Согласно «Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» (распоряжение

Правительства РФ № 993-р от 12.04.2020) и «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» (Указ Президента РФ № 20 от 21.01.2020 г.), одним из основных приоритетных направлений развития России является «продовольственная независимость – самообеспечение страны основными видами отечественной сельскохозяйственной

продукции, сырья и продовольствия».

Обладая сбалансированным аминокислотным составом, крольчатина способна покрыть нарастающий дефицит животного белка на мировом продовольственном рынке [1, 5]. Однако серьёзным препятствием на пути получения оптимального количества продукции кролиководства стоят различные паразитарные заболевания, наиболее распространёнными из которых являются эймериозы. Заражение животных происходит алиментарным путём. Попадая в желудочно-кишечный тракт хозяина, из ооцист высвобождаются спорозоиты. В связи с тем, что эндогенные стадии паразита являются эпителиотропными, в процессе шизогонального деления в местах локализации конкретных видов эймерий происходит массовое разрушение клеток эпителиальной пластинки слизистой оболочки органа. Патоморфологические изменения сопровождаются нарушением процессов пристеночного пищеварения и всасывания полученных нутриентов в кровь, что в свою очередь, сказывается на показателях продуктивности кроликов [2, 3].

Научных работ, посвящённых межклеточным и межклеточным реакциям элементов слизистой оболочки тонкой кишки при взаимодействии паразит-хозяин, представлено недостаточно. При исследовании паразитозов норки Ю.Е. Кузнецов с соавторами [4] приводят сведения о степени поражения слизистой оболочки кишок животных в зависимости от интенсивности инвазии. Так, у зверей с низкой интенсивностью инвазии патоморфологические изменения наблюдались только в пределах эпителиальной пластинки, в то время, как при высокой интенсивности инвазии поражения охватывали все слои слизистой оболочки. Также авторами была описана инфильтрация собственной пластинки кишечных ворсинок лимфоцитами, нейтрофилами, плазмодитами и эозинофилами.

Учитывая особенности строения пищеварительной системы представителей

рода *Oryctolagus*, на наш взгляд, вопросы патоморфологических изменений при эймериозах у крольчат в период завершающего этапа органогенеза остаются актуальными.

Материалы и методы исследований

Исследования были проведены на базе кафедры биологии, экологии и гистологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Всего было исследовано 216 крольчат пород калифорния, советская шиншилла и их гибридов. Были сформированы группы по 6 голов: крольчата чистой породы калифорния, крольчата чистой породы советская шиншилла, и гибридные крольчата в подопытных (инвазированных) и контрольных (интактных) группах.

Новорождённые крольчата подопытных групп были заражены в дозе 50 тыс., 100 тыс. и 200 тыс. ооцист на голову ассоциациями эймерий видов *E. perforans* и *E. irresidua*. На 30-й, 45-й и 60-й день заражения был произведён убой животных, опытных и контрольной групп, патологоанатомическое вскрытие, а также отобран материал для гистологического исследования из тонкой кишки и печени.

Материалом для исследований служили пробы органов для гистологических исследований. Фрагменты органов были отобраны скальпельным лезвием, подписаны, помещены в гистологические кассеты и погружены в стандартизованный фабричный забуференный 10,0% формалин на 3-е суток. Перед проводкой в батарею спиртов промывали образцы органов в проточной водопроводной воде в течение 1–2-х часов. После этого осуществлялась проводка и заливка материала по стандартному протоколу с использованием изопрепа и парафиновой среды HISTOMIX.

Срезы толщиной 4,0–4,5 мкм изготавливали на микротоме, ротационном моторизованном РОТМИК-2М.

Окраска гистологических срезов осуществлялась различными методами для определения наиболее оптимального протокола для визуализации эндогенных стадий эймерий.

Результаты эксперимента и их обсуждение

При отборе материала для гистологического исследования было замечено, что у инвазированных крольчат отмечалось наличие петехиальных и полосчатых кровоизлияний, наряду с гиперемией слизистой оболочки, а также повышение количества трудно смываемой вязкой слизи, наряду со вспененным содержимым. Особенностей патоморфологического проявления болезни, связанных с породами крольчат, выявлено не было, данные изменения в большинстве случаев зависели от интенсивности индуцированной инвазии. У интактных крольчат изменений в кишечнике не было обнаружено, слизистая оболочка оставалась бледно-розовой и была покрыта умеренным количеством прозрачной слизи.

Для лучшей визуализации патоморфологических изменений, происходящих в слизистой оболочке тонкой кишки, нами было проведено сравнение девяти протоколов окраски гистологических препаратов, наиболее контрастными из которых были признаны окраска альциановым синим и гематоксилином Карации, а также толлуидиновым синим.

У разных пород кроликов в основном были обнаружены схожие патоморфологические изменения, однако степень повреждений в некоторых случаях значительно различалась.

Несмотря на полное сохранение типичного гистологического строения тонкой кишки как трубкообразного органа, в её стенке визуализируются следующие патологические изменения.

На границе эпителиальной и собственной пластинки слизистой оболочки тонкой кишки обнаруживаются многочисленные меронты наряду с обширны-

ми отёками в соединительнотканной строме кишечных ворсинок с отслоением и отторжением пласта каёмчатых энтероцитов от подлежащей собственной пластинки слизистой оболочки и, в связи с этим, некроз апикальной части кишечных ворсинок со сглаживанием клеточных границ и утратой типичных тканевых признаков.

Благодаря применению альцианового синего в процессе изготовления гистологического препарата бокаловидные клетки окрашиваются в ярко-голубой цвет, что выделяет их на фоне окружающих клеточных элементов. Часто встречались изменения, при которых можно было обнаружить бокаловидные клетки за пределами мест своей типичной локализации, а именно в толще гипертрофированной кишечной ворсинки, в составе собственной пластинки. Мы считаем, что это связано с утратой контакта бокаловидных клеток с подлежащей базальной мембраной, вследствие отёка соединительнотканной стромы кишечной ворсинки и смещением в толщу собственной пластинки.

Необходимо отметить, что помимо стромального отёка выявлялась вакуолизация энтероцитов со стороны базального полюса, хорошо заметная на представленном рисунке 1. Наряду с описанными выше патоморфологическими изменениями, это отражает состояние кишечных ворсинок при инвазии эймериями.

Также в ряде случаев обнаруживалась инфильтрация тканей кишечных ворсинок множественными лимфоидными элементами, хорошо заметными на фоне окружающих тканей. Также нельзя не отметить значительное количество тканевых эозинофилов, отличающихся ярко-розовой зернистостью и сильно сегментированным ядром. Наибольшее количество тканевых эозинофилов было выявлено у крольчат породы советская шиншилла, чуть меньше у гибридных крольчат, а у животных породы калифорния выявлялись только единичные случаи.

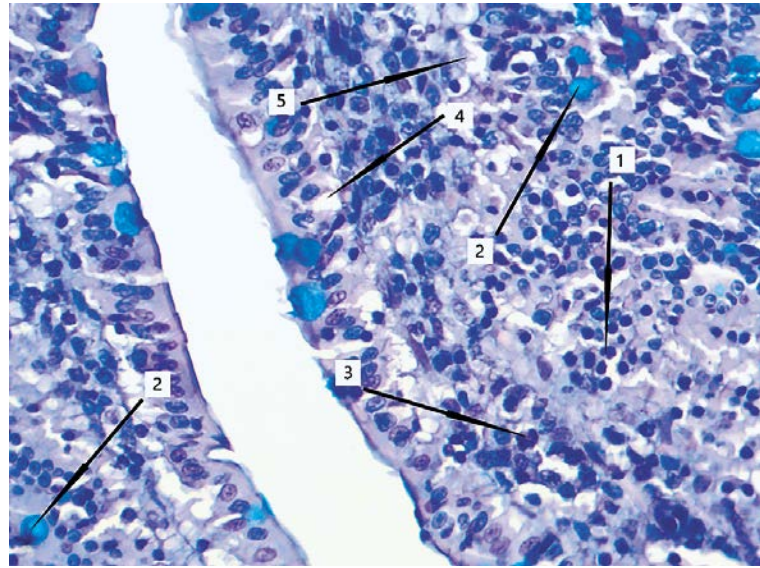


Рисунок 1 – Гистологический препарат тонкой кишки (апикальный отдел гипертрофированной ворсинки) кролика. Окраска альциановым синим и гематоксилином Карацци. Увеличение X 400: 1 – скопление лимфоцитов; 2 – бокаловидные клетки в собственной пластинке; 3 – одиночный моноцит; 4 – вакуолизация энтероцитов со стороны базального полюса; 5 – стромальный отёк

Исходя из массовой гибели элементов слизистой оболочки тонкой кишки, можно предположить повышение активности вторичной микрофлоры на фоне сниженных барьерных свойств эпителиальной пластинки, что наряду с повышением количества токсичных продуктов распада может влиять на состояние других органов брюшной полости и организма в целом.

Результаты наших исследований показали, что единственным паренхиматозным органом, где выявлялись патологические изменения, является печень. Несмотря на отсутствие каких-либо внешних признаков повреждений, гистологическое исследование показало ряд изменений.

Печень сохраняет типичное гистологическое строение, характерное для данного органа, все гистологические структуры сформированы и хорошо дифференцируются, элементы сосудистого русла, а также билиарные капилляры

не изменены. Балочное строение также без изменений. Однако можно заметить обширную вакуолизацию гепатоцитов практически на всей площади печёночной дольки. Наиболее крупные и ярко выраженные вакуоли выявляются в гепатоцитах, расположенных в непосредственной близости от центральной вены печёночной дольки, а ближе к периферии вакуоли становятся несколько меньше по размеру (рисунок 2).

Мы предполагаем, что подобное расположение наиболее повреждённых гепатоцитов может быть обусловлено особенностями архитектоники и кровоснабжения печёночных долек, а именно направлением тока крови по капиллярам гемоциркуляторного русла.

Таким образом, кровь, поступившая через сосуды триады на периферийные участки печёночной дольки оксигенирована сильнее, чем та, которая достигает клеток, расположенных вблизи центральной вены, а при массовой ги-

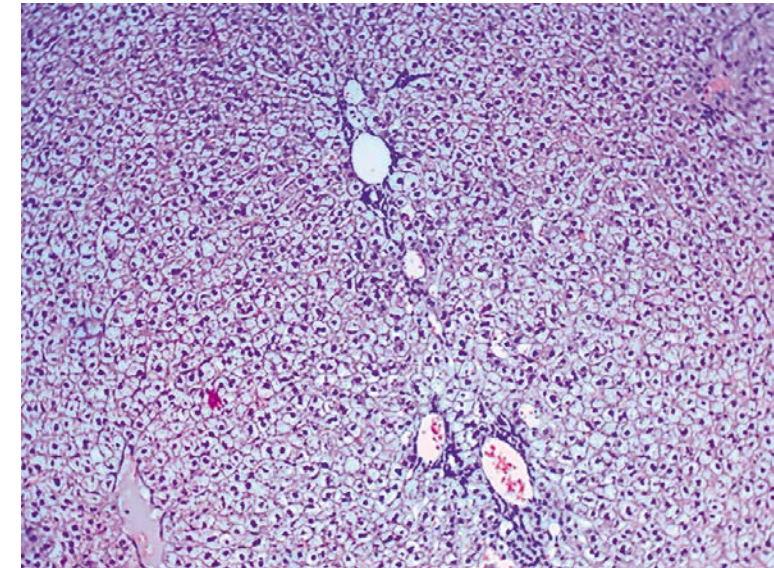


Рисунок 2 – Гистологический препарат печени кролика, с ярко выраженной вакуолизацией гепатоцитов. Окраска гематоксилином Майера и 1,0% спиртовым эозином. Увеличение X 100

бели большого количества энтероцитов слизистой оболочки тонкой кишки, вызванной жизнедеятельностью эймерий, повышается нагрузка на печень как орган, отвечающий за детоксикацию. Вследствие этого нарушается углеводный обмен и осмотическое давление в гепатоцитах, в связи с чем появляется вакуолизация.

Данные патоморфологические изменения обнаруживались у всех пород кроликов, однако степень поражений несколько отличалась. Так, наиболее сильно были выражены повреждения печени у крольчат породной группы калифорния при различных дозах индуцированной

инвазии, а наименее была повреждена печень крольчат гибридов.

Выводы

Исходя из проведённого экспериментального исследования, можно сделать вывод о том, что жизнедеятельность эймерий наносит значительный ущерб тканям слизистой оболочки тонкой кишки, выражающийся в отёке соединительнотканной стромы, массовой гибели энтероцитов эпителиальной пластинки слизистой оболочки, что сопровождается обширной вакуолизацией клеток паренхимы печени и снижением функциональной активности данного органа.

Библиографический список

1. Балакирев, Н. А. Интерьерные особенности кроликов основных пород, разводимых в Российской Федерации / Н. А. Балакирев, Р. М. Нигматуллин, Е. А. Тинаева // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4(37). – С. 76-79.
2. Бейер, Т. В. Клеточная биология споровиков-возбудителей протозойных болезней животных и человека / Т. В. Бейер. – Ленинград: Наука: Ленинградское отделение, 1989. – 184 с.
3. Бейер, Т. В. Цитология кокцидий / Т. В. Бейер, Т. А. Шибалова, Л. А. Костенко. – Ленинград: Наука: Ленинградское отделение, 1978. – 188 с.

4. Кузнецов, Ю. Е. Особенности диагностики и патоморфологии эймериидозов норок в зверо-хозяйствах Северо-Западного региона Российской Федерации / Ю. Е. Кузнецов, Л. М. Белова, Н. А. Гаврилова, Сидоренко К. В., Муромцев А. Б. // *Сельскохозяйственная биология*. – 2020. – Т. 55. – № 2. – С. 378-393.
5. Островских, Е. Н. Биологические особенности кроликов разных пород / Е. Н. Островских, А. В. Степанов // *Молодежь и наука*. – 2018. – № 4. – С. 7.

References

1. Balakirev, N. A. Inter'yernnyye osobennosti krolikov osnovnykh porod, razvodimyykh v Rossiyskoy Federatsii / N. A. Balakirev, R. M. Nigmatullin, Ye. A. Tinayeva // *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2012. – № 4(37). – С. 76-79.
2. Beyyer, T. V. Kletochnaya biologiya sporovikov-vozbuditeley protozoynykh bolezney zhyvotnykh i cheloveka / T. V. Beyyer. – Leningrad: Nauka: Leningradskoye otdeleniye, 1989. – 184 s.
3. Beyyer, T. V. Tsitologiya koktsidii / T. V. Beyyer, T. A. Shibalova, L. A. Kostenko. – Leningrad: Nauka: Leningradskoye otdeleniye, 1978. – 188 s.
4. Kuznetsov, YU. Ye. Osobennosti diagnostiki i patomorfologii eymeriidozov norok v zverokhozyaystvakh Severo-Zapadnogo regiona Rossiyskoy Federatsii / YU. Ye. Kuznetsov, L. M. Belova, N. A. Gavrilova, Sidorenko K. V., Muromtsev A. B. // *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*. – 2020. – Т. 55. – № 2. – С. 378-393.
5. Ostrovskikh, Ye. N. Biologicheskiye osobennosti krolikov raznykh porod / Ye. N. Ostrovskikh, A. V. Stepanov // *Molodezh' i nauka*. – 2018. – № 4. – С. 7.

Статья поступила в редакцию 02.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 02.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Карина Владимировна Сидоренко – аспирант;
Маня Эдуардовна Мкртчян – доктор ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой биологии, экологии и гистологии

Information about the authors:

Karina V. Sidorenko – postgraduate
Manya E. Mkrтчyan – doctor of veterinary sciences, associate professor, head of the department of biology, ecology and histology

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 205-211.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 205-211.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 591.81:611.316:599.742.4

Гистофизиологические особенности нижнечелюстной слюнной железы барсука амурского

**Светлана Викторовна Теребова¹, Надежда Васильевна Момот²,
Юлия Александровна Колина³, Игорь Лаврентьевич Камлия⁴**

^{1 2 3 4} «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия,
г. Уссурийск

¹ terebovasv@mail.ru

² momot1953@bk.ru

³ momot18@mail.ru

⁴ kaml_4@inbox.ru

Аннотация. В результате проведённых исследований установлено, что нижнечелюстная слюнная железа барсука амурского сложная альвеолярно-трубчатая, вырабатывает смешанный секрет. Концевые отделы существенно варьируют по величине. Встречаются небольшие по размерам ацинусы и значительные образования, состоящие из нескольких концевых отделов. Просветы концевых отделов определяются. Мукоциты имеют серповидной формы ядра, оттеснённые к периферии. По строению концевых отделов железа смешанная, то есть состоит из смешанных (серозно-мукозных) немногочисленных серозных ацинусов и единично встречающихся чисто слизистых концевых отделов. Анализ биометрической, цито- и кариометрической обработки результатов исследований нижнечелюстной слюнной железы барсука амурского выявил, что в период зимней спячки данная железа активна и вырабатывает смешанный секрет в значительном количестве, в то время как околоушная железа практически не функционирует.

Ключевые слова: нижнечелюстная слюнная железа, барсук амурский, смешанные ацинусы, слизистые и серозные концевые отделы, выводные протоки.

Для цитирования: Теребова С. В., Момот Н. В., Колина Ю. А., Камлия И. Л. Гистофизиологические особенности нижнечелюстной слюнной железы барсука амурского // *Иппология и ветеринария*. 2021. № 4(42). С. 205-211.

Histophysiological features of the amur badger's mandibular salivary gland

Svetlana V. Terebova¹, Nadezhda V. Momot², Yulia A. Kolina³, Igor L. Kamliya⁴

^{1 2 3 4} Primorsky State Agricultural Academy, Russia, Ussuriysk

¹ terebovasv@mail.ru

² momot1953@bk.ru

³ momot18@mail.ru

⁴ kaml_4@inbox.ru

Abstract. As a result of the conducted research it has been established that the mandibular salivary gland of the badger Amur is complex alveolar-tubular, producing a mixed secretion. The terminal sections vary considerably in size. There are small acini and large formations consisting of several terminal compartments. The lumen of the terminal sections is defined. Mucocytes have sickle-shaped nuclei pushed to the periphery. The gland is mixed in structure of the terminal compartments, i.e. consists of mixed (serous-mucous), few serous acini and isolated purely mucous terminal compartments. Analysis of biometric, cyto- and karyometric processing of results of research of mandibular salivary gland of badger Amur revealed that during hibernation this gland is active and exudes mixed secret in considerable quantity, while the parotid gland is almost inactive.

Keywords: mandibular salivary gland, Amur badger, mixed acini, mucous and serous terminal sections, discharge ducts.

For citation: Terebova S. V., Momot N. V., Kolina Y. A., Kamliya I. L. Histophysiological features of the amur badger's mandibular salivary gland // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 205-211.

Введение

Животные семейства куньих, как отмечает В.Е. Сидорович (1995), отлично приспособлены к разным условиям существования. Так, барсук амурский ведёт наземно-подземный образ жизни и в неблагоприятный период года залегает в зимнюю спячку. Это придаёт определённые отличительные особенности морфофункциональным данным его организма. Высказывание справедливо также в отношении нижнечелюстной слюнной железы [5].

Исследования ряда авторов показали наличие двух разновидностей секреторных отделов в нижнечелюстной слюнной железе – слизистые и смешанные, или слизисто-белковые [4, 6]. Г.В. Иванчук (1999) также отмечает два типа концевых

отделов у собаки, но это удлинённые серозно-мукозные и чисто серозные отделы [3]. Т.А. Герцог и П.А. Железный (2002) выявили, что нижнечелюстная железа крыс представлена тремя типами концевых отделов – белковыми, слизистыми и смешанными, плотность железы зависит от типа концевого отдела [2]. Наиболее крупные – слизистые, затем смешанные и самые мелкие – белковые концевые отделы располагаются плотно, и наиболее выраженные интерстициальные пространства имеются около исчерченных выводных протоков. Смешанные концевые отделы располагаются на некотором расстоянии друг от друга. К.А. Васильев с соавторами (1996) отмечает, что паренхима нижнечелюстной слюнной железы яка

образована в основном серозно-слизистыми концевыми отделами и системой выводных протоков [1]. Исследования И.А. Чекаровой (2003) показали, что концевые отделы нижнечелюстной слюнной железы овцы бурятской аборигенной породы большей частью смешанные, состоящие из слизистых концевых отделов, окружённых серозными полулуниями; цитоплазма glandулоцитов серозных полулуний слабоэозинофильная с базофильной зернистостью [7].

Материал и методика исследований

Материал для исследований получен от половозрелых особей барсука амурского (*Meles amurensis* Shrenk), добытых в Хасанском, Уссурийском и Дальнереченском муниципальных районах Приморского края. Нижнечелюстные слюнные железы фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, в жидкости Карнуа, в сулемовой смеси Максимова; уплотняли в парафине, часть замораживали на термоэлектрическом столике ТОС-2. Срезы получали на санном микротоме. Морфологию слюнных желез изучали на срезах, окрашенных гематоксилин-эозином; коллагеновые волокна выявляли по Маллори, эластические – резорцин-фуксином по Вейгерту, аргирофильные – импрегнацией нитратом серебра по Фуа. Для определения общего и кислого белка использовали сулемовый и водный растворы бромфенолового синего по Бонхэгу. РНК и ДНК выявляли галлоцианин-хромовыми квасцами по Эйнарсону и пиронин-метиловым зелёным по Браше. Гликоген и гликопротеиды выявляли ШИК-реакцией по Шабадашу. Карбоксилированные гликозаминогликаны выявляли альциановым синим по Стивдену; сульфатированные гликозаминогликаны – основным коричневым по Шубичу. Для каждой гистохимической реакции ставились соответствующие контроли. Интенсивность гистохимических реакций определяли с помощью полуколичественной визуальной оценки по методу

В.В. Соколовского. Фотографии гистологических препаратов делали с микроскопа CARL ZEISS «Primo Star», насадка фотокамеры «AxioCam 105 color».

Результаты исследований

Нижнечелюстная слюнная железа барсука амурского располагается на латеральной поверхности щитовидного хряща гортани. Снаружи она полностью прикрыта околоушной слюнной железой. Нижнечелюстная железа жёлто-розового цвета, имеет капсулу, на разрезе дольчатая, имеет вид неправильного треугольника. По строению концевых отделов железа смешанная, то есть состоит из смешанных (серозно-мукозных), немногочисленных серозных ацинусов и единично встречающихся чисто слизистых концевых отделов (рисунок 1).

Площадь мукозных концевых отделов в составе смешанных составляет $1099,80 \pm 71,51$ мкм² при коэффициенте вариационной изменчивости $35,63 \pm 4,60$. Концевые отделы существенно варьируют по всей величине. Встречаются небольшие по размерам ацинусы и значительные образования, состоящие из нескольких концевых отделов. Просветы концевых отделов определяются. Мукоциты имеют серповидной формы ядра, оттеснённые к периферии. Площадь протоплазмы мукоцитов $93,84 \pm 2,91$ мкм²; ядер мукоцитов $13,90 \pm 0,21$ мкм²; ЯПО составляет $0,132 \pm 0,004$. Цитоплазма мукоцитов слабоэозинофильна. Мукоциты вырабатывают карбоксилированные гликозаминогликаны, которые заполняют просветы смешанных и единичных чисто слизистых концевых отделов, из-за чего просветы кажутся незаметными (рисунок 2). Интенсивность выработки гликозаминогликанов по В.В. Соколовскому равна 1,96 балла. Серозные полулуния охватывают мукозные концевые отделы с периферии, они хорошо дифференцированы и состоят из 6-7 сероцитов. Средняя арифметическая величина серозных полулуний $262,84 \pm 7,98$ мкм² при коэффициенте вариации $16,63 \pm 2,15\%$. Площадь

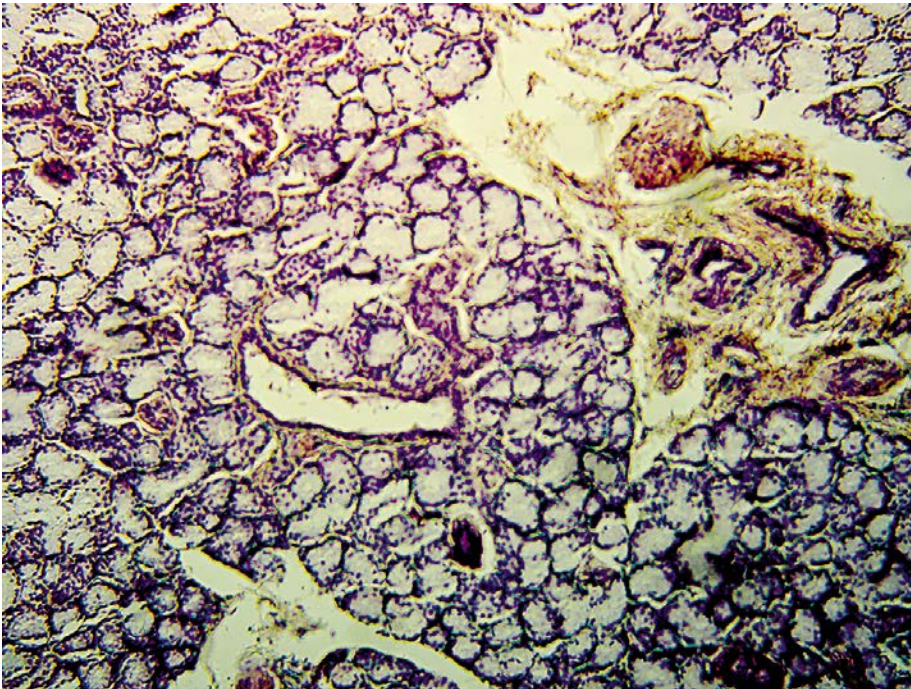


Рисунок 1 – Нижнечелюстная слюнная железа барсука амурского, гематоксилин-эозин, ув. X 100

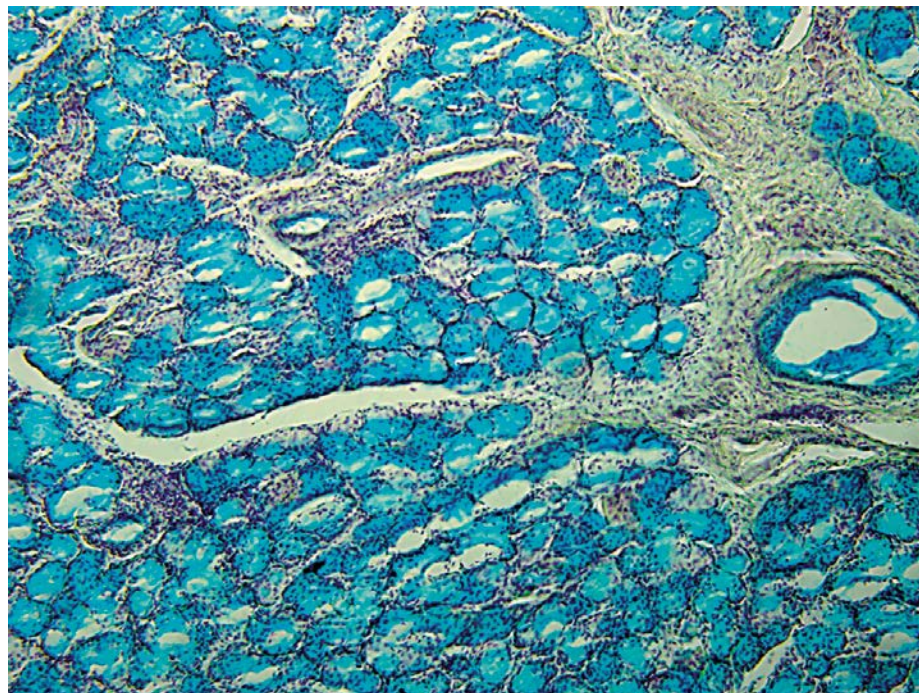


Рисунок 2 – Нижнечелюстная слюнная железа барсука амурского, альциановый синий, ув. X 100

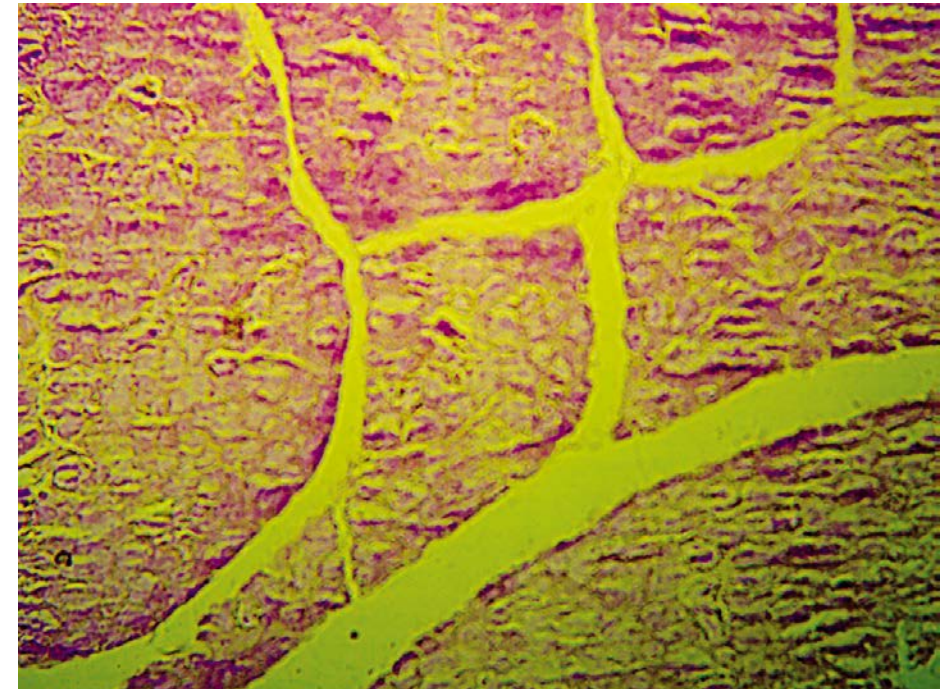


Рисунок 3 – Нижнечелюстная слюнная железа барсука амурского, ШИК-реакция, ув. X 100

протоплазмы сероцитов серозных полулуний $32,88 \pm 0,46$ мкм²; ядер сероцитов – $9,64 \pm 0,14$ мкм²; ЯПО – $0,329 \pm 0,003$.

Вставочные протоки нижнечелюстной слюнной железы состоят из 5-7 эпителиоцитов. Их площадь составляет $380,23 \pm 19,10$ мкм² при коэффициенте вариационной изменчивости $27,53 \pm 3,55\%$. Площадь протоплазмы эпителиоцитов составляет $37,95 \pm 0,51$ мкм²; ядер эпителиоцитов – $13,44 \pm 0,20$ мкм²; ЯПО – $0,305 \pm 0,004$. Ядра эпителиоцитов вставочных протоков имеют центральное расположение. Просветы вставочных протоков заполнены альцианофильным секретом (рисунок 2).

Прослойки соединительной ткани делят паренхиму железы на дольки и поддольки. В составе поддоек хорошо видны исчерченные протоки в значительном количестве. Средняя арифметическая величина исчерченных протоков равна $3231,86 \pm 167,60$ мкм²; протоплазмы эпителиоцитов исчерченных протоков

– $31,85 \pm 0,39$ мкм²; ядер эпителиоцитов – $10,0 \pm 0,11$ мкм²; ЯПО – $0,322 \pm 0,003$. Выявление суммарных белков по Бонхэгу показало, что белковый секрет в железе вырабатывается серозными полулуниями, немногочисленными чисто серозными ацинусами и исчерченными протоками.

ШИК-положительные вещества вырабатываются мукозными ацинусами в составе смешанных концевых отделов, причём интенсивность их выработки различна и по В.В. Соколовскому составляет 2,08 балла (рисунок 3). Эпителиоциты исчерченных протоков ШИК-позитивные вещества не вырабатывают, однако в просветах исчерченных протоков мы обнаруживаем секрет, содержащий гликопротеиды и мукополисахариды наряду с веществами белковой природы.

В междольковой соединительной ткани находятся междольковые выводные протоки, в просветах которых отмечается альцианофильный и белковый секрет.

Выводы

Нижнечелюстная слюнная железа барсука амурского сложная альвеолярно-трубчатая. Вырабатывает смешанный (мукозно-серозный) секрет. Анализ биометрической, цито- и кариометрической обработки результатов исследова-

ний нижнечелюстной слюнной железы барсука амурского выявил, что в период зимней спячки данная железа активна и вырабатывает смешанный секрет в значительном количестве, в то время как околоушная железа практически не функционирует.

Библиографический список

1. Васильев, К. А. Морфофункциональная характеристика поднижнечелюстной слюнной железы яка / К. А. Васильев, А. В. Степанов, И. А. Чекарова // *Морфология*. – 1996. – Т. 109, № 2. – С. 40.
2. Герцог, Т. А. Структурная организация поднижнечелюстной слюнной железы при использовании в рационе беременных животных различных минеральных добавок / Т. А. Герцог, П. А. Железный // *Морфология*. – 2002. – Т. 121. – № 2-3. – С. 39.
3. Иванчук, Г. В. Морфология подчелюстной слюнной железы собаки / Г. В. Иванчук // *Перспективы сотрудничества российских аграрных учебных заведений со странами Азиатско-Тихоокеанского региона: материалы междунар. регион. науч. конф. / Приморская ГСХА; отв. ред. А. А. Демин. – Уссурийск: ПГСХА, 1999. – С. 111-113.*
4. Колина, Ю. А. Секреторная активность ацинарного эпителия нижнечелюстной слюнной железы новорождённого бурого медведя (*Ursus arctos*) / Ю. А. Колина, Н. В. Момот, О. В. Романова // *Иппология и ветеринария*. – 2019. – № 4(34). – С. 84-87.
5. Теребова, С. В. Функциональное состояние больших слюнных желез барсука в период гибернации / С. В. Теребова, Ю. А. Момот // *Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию УГАВМ, Троицк, 19 – 20 мая 2005 г. / УГАВМ. – Троицк, 2005. – ISBN 5-901987-48-9. – С. 97-100.*
6. Функциональная морфология смешанных слюнных желез всеядных животных / Н. В. Момот, Ю. А. Колина, Л. В. Лапшин, И. Л. Камлия // *Иппология и ветеринария*. – 2020. – № 4(38). – С. 104-106.
7. Чекарова, И. А. Гистоморфологическая характеристика и некоторые гистохимические показатели структурно-функциональных единиц нижнечелюстной слюнной железы бурятской аборигенной овцы / И. А. Чекарова // *Возрастная физиология и патология сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию В. Р. Филиппова, Улан-Удэ, 25-27 июня 2003 г. / БСХА. – Улан-Удэ: БГСХА, 2003. – ISBN 5-8200-0061-7. – Ч. 1. – С. 107-109.*

References

1. Vasil'yev, K. A. Morfofunktsional'naya kharakteristika podnizhnechelyustnoy slyunnoy zhelezy yaka [Morphofunctional characteristic of submandibular salivary gland of yak] / K. A. Vasil'yev, A. V. Stepanov, I. A. Chekarova // *Morfologiya*. – 1996. – T. 109, № 2. – S. 40.
2. Gertsog, T. A. Strukturnaya organizatsiya podnizhnechelyustnoy slyunnoy zhelezy pri ispol'zovanii v ratsione beremennykh zhivotnykh razlichnykh mineral'nykh dobavok [Structural organization of submandibular salivary gland when using different mineral supplements in the diet of pregnant animals] / T. A. Gertsog, P. A. Zheleznyy // *Morfologiya*. – 2002. – T. 121. – № 2-3. – S. 39.
3. Ivanchuk, G. V. Morfologiya podchelyustnoy slyunnoy zhelezy sobaki [Morphology of submandibular salivary gland of dog] / G. V. Ivanchuk // *Perspektivy sotrudnichestva rossiyskikh agrarnykh uchebnykh zavedeniy so stranami Aziatsko-Tikhookeanskogo regiona: materialy mezhdunar. region. nauch. konf. / Primorskaya GSKHA; otv. red. A. A. Demin. – Ussuriysk: PGSKHA, 1999. – S. 111-113.*

4. Kolina, Y U. A. Sekretornaya aktivnost' atsinarnogo epiteliya nizhnechelyustnoy slyunnoy zhelezy novorozhdonnogo burogo medvedya (*Ursus arctos*) [Secretory activity of acinar epithelium of mandibular salivary gland of newborn brown bear (*Ursus arctos*)] / YU. A. Kolina, N. V. Momot, O. V. Romanova // *Ippologiya i veterinariya*. – 2019. – № 4(34). – S. 84-87.
5. Terebova, S. V. Funktsional'noye sostoyaniye bol'shikh slyunnykh zhelez barsuka v period gibernatsii [The functional state of the large salivary glands of a badger during hibernation] / S.V. Terebova, YU.A. Momot // *Aktual'nyye problemy biologii i veterinarnoy meditsiny melkikh domashnykh zhivotnykh: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 75-letiyu UGAVM, Troitsk, 19 – 20 maya 2005 g. / UGAVM. – Troitsk, 2005. – ISBN 5-901987-48-9. – S. 97-100.*
6. Funktsional'naya morfologiya smeshannykh slyunnykh zhelez vseядnykh zhivotnykh [Functional morphology of the mixed salivary glands of omnivorous animals] / N. V. Momot, YU. A. Kolina, L. V. Lapshin, I. L. Kamliya // *Ippologiya i veterinariya*. – 2020. – № 4(38). – S. 104-106.
7. Chekarova, I.A. Gistomorfologicheskaya kharakteristika i nekotoryye gistokhimicheskiye pokazateli strukturno-funktsional'nykh yedinit nizhnechelyustnoy slyunnoy zhelezy buryatskoy aborigennoy ovtsy [Histomorphological characteristic and some histochemical indexes of structural and functional units of mandibular salivary gland of Buryatia aboriginal sheep] / I.A. Chekarova // *Vozrastnaya fiziologiya i patologiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: materialy mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 90-letiyu V. R. Filippova, Ulan-Ude, 25-27 iyunya 2003 g. / BSKHA. – Ulan-Ude: BGSKHA, 2003. – ISBN 5-8200-0061-7. – CH. 1. – S. 107-109.*

Статья поступила в редакцию 01.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021 принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 01.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Светлана Викторовна Теребова – кандидат биологических наук, доцент;
Надежда Васильевна Момот – доктор ветеринарных наук, профессор;
Юлия Александровна Колина – доктор биологических наук, профессор;
Игорь Лаврентьевич Камлия – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Svetlana V. Terebova – PhD of biological, associate professor;
Nadezhda V. Momot – professor;
Yulia A. Kolina – professor;
Igor L. Kamliya – PhD of veterinarian, associate professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 218-224.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 218-224.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 591.81:611.316:599.742.4

Гистофизиологические особенности нижнечелюстной слюнной железы колонка сибирского

Светлана Викторовна Теребова¹, Надежда Васильевна Момот²,
Юлия Александровна Колина³

^{1 2 3} «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Уссурийск

¹ terebovasv@mail.ru

² momot1953@bk.ru

³ momot18@mail.ru

Аннотация. В результате проведённых исследований установлено, что нижнечелюстная слюнная железа колонка сибирского сложная альвеолярно-трубчатая смешанной секреции. Паренхима нижнечелюстной слюнной железы колонка представлена разновеличинными смешанными ацинусами; встречаются чисто слизистые и чисто серозные концевые отделы. Выявлено усиление белковой секреции на фоне смешанной, вследствие секреции полулуниями Джианнуцци и чисто серозными ацинусами основных и кислых белков в значительном количестве. Это связано с типом питания колонка, который является миофагом. Отличительной особенностью нижнечелюстной слюнной железы колонка является то, что внутридольковая протоковая система обладает меньшими размерами и округлой формой протоков по сравнению с другими исследованными нами животными.

Ключевые слова: нижнечелюстная слюнная железа, колонок сибирский, смешанные ацинусы, слизистые и серозные концевые отделы, выводные протоки.

Для цитирования: Теребова С. В., Момот Н. В., Колина Ю. А. Гистофизиологические особенности нижнечелюстной слюнной железы колонка сибирского // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 218-224.

VETERINARY

Original article

Histophysiological features of the mandibular salivary gland of Siberian Columnaris

Svetlana V. Terebova¹, Nadezhda V. Momot², Yulia A. Kolina³,

^{1 2 3} Primorsky State Agricultural Academy, Russia, Ussuriysk, terebovasv@mail.ru

¹ terebovasv@mail.ru

² momot1953@bk.ru

³ momot18@mail.ru

© Теребова С. В., Момот Н. В., Колина Ю. А., 2021

Abstract. As the result of the carried out research we have established that the mandibular salivary gland of the Siberian column is a complex alveolar-tubular mixed secretion. Parenchyma of the columnar mandibular salivary gland is represented by mixed acini; there are purely mucous and purely serous terminal sections. Increased protein secretion on the background of mixed, due to secretion of basic and acidic proteins in considerable quantity by semiluminal Giannuzzi and purely serous acini is revealed. This is due to the type of nutrition of the colon, which is a myophagus. A distinctive feature of the columnar mandibular salivary gland is that the intradollicular ductal system has a smaller size and rounded duct shape compared to other animals we studied.

Keywords: mandibular salivary gland, Siberian colon, mixed acini, mucosal and serous terminal sections, and excretory ducts.

For citation: Terebova S. V., Momot N. V., Kolina Y. A. Histophysiological features of the mandibular salivary gland of siberian columnaris // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 218-224.

Введение

Нижнечелюстная слюнная железа – *glandula mandibularis*, парная, лежит между крылом атланта и подъязычной костью, частично прикрыта околоушной слюнной железой, у разных видов животных имеет некоторые морфологические особенности. Гистологическими исследованиями выявлено, что эта железа сложная разветвлённая дольчатая, альвеолярно-трубчатая. По характеру выделяемого секрета она смешанная, или белково-слизистая железа. С поверхности железа окружена соединительнотканной капсулой, характеризуется хорошо развитой системой протоков. Дольки железы построены из секреторных отделов и внутридольковых выводных протоков [5]. У животных различают две разновидности секреторных отделов: слизистые и смешанные, или слизисто-белковые. Смешанные концевые отделы состоят из двух видов клеток – слизистых и белковых, причём слизистые клетки занимают центральную часть, а небольшое количество белковых клеток охватывает слизистые клетки в виде колпачка, или серозного полулуния (*semilunium serosum*). Последние являются характерными структурами смешанных желез. Как отмечает большинство исследователей (Васильев, К. А., Зеленевский, Н. В., Чекарова, И. А., Момот, Н. В., Колина, Ю. А. и др.), мукоциты крупнее сероцитов, они конической формы;

ядра мукоцитов уплощены, богаты гетерохроматином и отнесены к основанию клетки; цитоплазма светлая и содержит многочисленные вакуоли. Между железистыми клетками расположены межклеточные миоэпителиальные секреторные каналы. Снаружи от клеток полулуния лежат миоэпителиальные клетки [1, 2, 3, 4, 6, 7].

Изучены морфология, гистохимия и ультраструктура нижнечелюстных слюнных желез у 20 видов 6 отрядов животных (Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Lagomorpha, Carnivora, Artiodactyla) (Bazarbaeva Zh., Nurtazin S., 2001) [8]. У представителей первых трёх отрядов слюнные железы вместе с подъязычной слюнной железой помещены в общую фиброзную капсулу, у последних трёх слюнные железы разделены. Структурные черты нижнечелюстных слюнных желез определяются уровнем организации и биологией млекопитающих.

Материал и методика исследований

Материал для исследований получен от половозрелых особей колонок сибирских (*Mustela sibirica* Pallas), добытых в Хасанском и Уссурийском муниципальных районах Приморского края. Нижнечелюстные слюнные железы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, в жидкости Карнуа,

в сулемовой смеси Максимова; уплотняли в парафине, часть замораживали на термоэлектрическом столике ТЭС-2. Срезы получали на санном микротоме. Морфологию слюнных желез изучали на срезах, окрашенных гематоксилин-эозином; коллагеновые волокна выявляли по Маллори, эластические – резорцин-фуксином по Вейгерту, аргирофильные – импрегнацией нитратом серебра по Фута. Для определения общего и кислого белка использовали сулемовый и водный растворы бромфенолового синего по Бонхэгу. РНК и ДНК выявляли галлоцианин-хромовыми квасцами по Эйнарсону и пиронин-метилловым зелёным по Браше. Гликоген и гликопротеиды выявляли ШИК-реакцией по Шабадашу. Карбоксилированные гликозаминогликаны выявляли альциановым синим по Стивдену; сульфатированные гликозаминогликаны – основным коричневым по Шубичу. Для каждой гистохимической реакции ставились соответствующие контроли. Интенсивность гистохимических реакций определяли с помощью полуколичественной визуальной оценки по методу В.В. Соколовского. Фотографии гистологических препаратов делали с микроскопа CARL ZEISS «Primo Star», насадка фотокамеры «Аxiocam 105 color».

Результаты исследований

Нижнечелюстная слюнная железа колонка сибирского располагается на латеральной поверхности щитовидного хряща гортани, граничит с ветвью нижней челюсти. Снаружи железа покрыта шейными фасциями и подкожной мускулатурой шеи. Нижнечелюстная железа колонка самая крупная из всех его слюнных желёз, она несколько бобовидной формы, но у отпрепарированной железы с медиальной стороны различимы две поверхности. Нижнечелюстная железа тёмно-розового цвета, покрыта соединительнотканной капсулой, на разрезе отчетливо видна дольчатость.

Паренхима нижнечелюстной слюнной железы колонка представлена разнове-

личинными смешанными ацинусами; встречаются чисто слизистые и чисто серозные концевые отделы (рисунок 1). Площадь смешанных концевых отделов составляет $2022,17 \pm 70,04$ мкм² при коэффициенте вариационной изменчивости $18,98 \pm 2,45\%$. Просветы концевых отделов слабо заметны из-за сходства химических показателей цитоплазмы мукоцитов и секрета, находящегося в них. Площадь протоплазмы мукоцитов в составе смешанных ацинусов составляет $83,44 \pm 1,79$ мкм² при вариационной изменчивости $11,76 \pm 1,52\%$. Этот показатель у колонка значительно меньше, чем у других представителей семейства куньих (например, у норки $115,48 \pm 3,31$ мкм²). Цитоплазма мукоцитов просветлена, в отдельных ацинусах в цитоплазме мукоцитов заметно хлопьевидное содержимое. Ядра мукоцитов округло-овальные, гетерохромны, что также является видовой особенностью колонка. Их площадь составляет $20,69 \pm 0,43$ мкм²; ядерно-плазменное отношение равно $0,189 \pm 0,007$.

Серозные полулуния имеют значительную протяжённость в составе слизисто-серозного концевой отдела. Иногда они охватывают концевой отдел с трёх сторон. Клетки серозных полулуний имеют слабо базофильную цитоплазму и чётко выраженное уплотнённое, несколько вытянутое и уплощённое ядро. В составе смешанного концевой отдела преимущество принадлежит слизистым клеткам, однако полулуния Джаннуцци, опоясывающие мукоциты с трёх сторон, усиливают серозное представительство. Встречаются целые поддольки органа с ацинусами, вырабатывающими основные и кислые белки. Гистохимическая реакция по Бонхэгу выявляет белки в составе этих поддолек в значительном количестве, что по В.В. Соколовскому составляет 2,26 балла. Однако, данный показатель в общем по всей железе ниже и составляет 1,62 балла. Следовательно, совокупность однородных в гистохимическом и морфологическом отношении концевых отделов указывает на усиле-

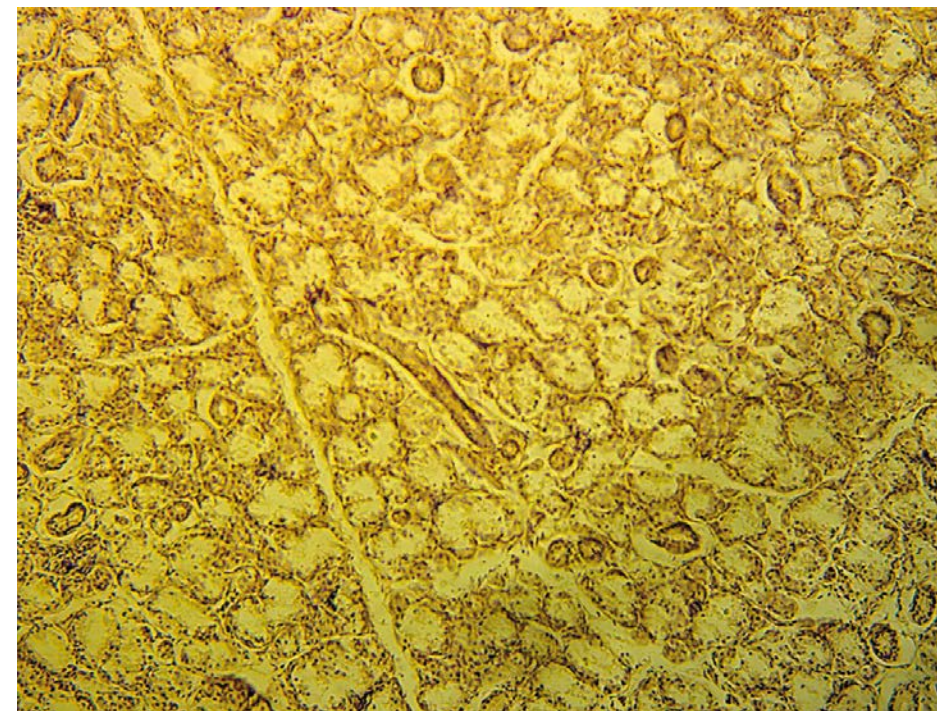


Рисунок 1 – Нижнечелюстная слюнная железа колонка сибирского. Окраска гематоксилином и эозином, ув. X100

ние белковой секреции нижнечелюстной слюнной железы у колонка на фоне серозно-слизистой секреции.

Вставочные протоки в нижнечелюстной слюнной железе колонка очень мелкие, состоят из 6-7 эпителиоцитов. Цитоплазма эпителиоцитов положительно реагирует с водным и сулемовым растворами бромфенолового синего. Ядра эпителиоцитов вставочных протоков плотные, округлые, занимают почти всю цитоплазму клетки. Просвет вставочных протоков хорошо выражен. Исчерченные протоки имеют площадь $1531,22 \pm 54,70$ мкм² при вариационной изменчивости $19,58 \pm 2,53\%$. Этот показатель меньше, чем у других представителей семейства куньих, изученных нами. Обращают на себя внимание преимущественно округло-овальные исчерченные протоки, которые по размерам уступают показателям площадей, окружающих их ацинусов (рисунок 1).

Иногда встречаются вытянутые формы исчерченных протоков. Эпителий исчерченных протоков низкоцилиндрический, приближен к кубическому, однослойный однорядный. Эпителиоциты гистохимически активно реагируют на белки; слизистых клеток в составе эпителии как округло-овальных, так и вытянутых исчерченных протоков не выявлено (рисунок 2). Соединительная ткань в составе паренхимы нижнечелюстной слюнной железы умеренно развита, в ней видны междольковые выводные протоки, пучки нервных волокон, артериолы и вены.

ШИК-положительные вещества вырабатываются мукоцитами нижнечелюстной слюнной железы (рисунок 3). Они выявляются в составе секрета во внутридольковых и междольковых выводных протоках. Белки вырабатываются эпителиоцитами вставочных, исчерченных и междольковых протоков в значительном

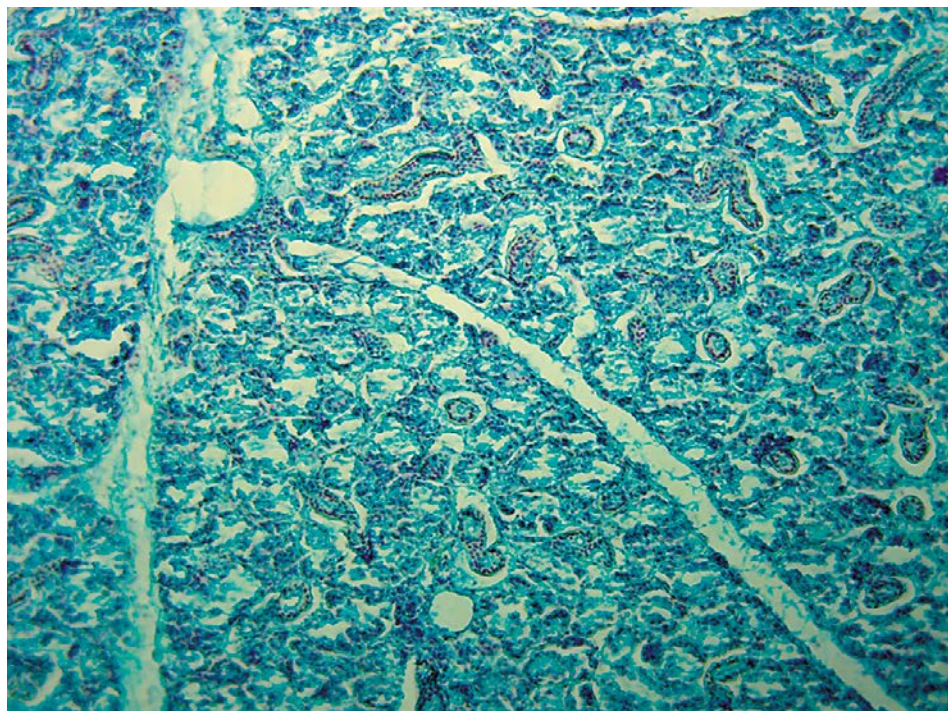


Рисунок 2 – Нижнечелюстная слюнная железа колонка сибирского.
Окраска альциановым синим, ув. X100



Рисунок 3 – Нижнечелюстная слюнная железа колонка сибирского.
Окраска ШИК-реакция, ув. X100

количестве, а также серозными ацинусами. Карбоксилированные гликозаминогликаны вырабатываются мукоцитами, что по Соколовскому составляет 1,96 балла (рисунок 2). Они выявляются в составе секрета в просветах внутривидольковых и междольковых выводных протоков.

Выводы

Нижнечелюстная слюнная железа колонка сибирского – сложная альвеоларно-трубчатая, смешанной секреции. Однако, мы отмечаем усиление белковой

секреции на фоне смешанной, вследствие секреции полулуниями Джианнуцци и чисто серозными ацинусами основных и кислых белков в значительном количестве. Очевидно, это связано с тем, что колонок является типичным миофагом. Отличительной особенностью нижнечелюстной слюнной железы колонка является то, что внутривидольковая протоковая система обладает меньшими размерами и округлой формой протоков по сравнению с таковой у других исследованных нами животных.

Библиографический список

1. Васильев, К. А. Морфофункциональная характеристика поднижнечелюстной слюнной железы яка / К. А. Васильев, А. В. Степанов, И. А. Чекарова // *Морфология*. – 1996. – Т.109, № 2. – С.40.
2. Зеленецкий, Н. В. Большие слюнные железы лошади: строение и васкуляризация (сообщение первое) / Н. В. Зеленецкий, Ю. Ю. Бартенева // *Иппология и ветеринария*. – 2012. – № 3 (5). – С. 18-24.
3. Зеленецкий, Н. В. Большие слюнные железы лошади: строение и васкуляризация (сообщение второе) / Н. В. Зеленецкий, Ю. Ю. Бартенева // *Иппология и ветеринария*. – 2012. – № 4 (6). – С. 25-30.
4. Колина, Ю. А. Морфофункциональная характеристика железистого эпителия / Ю. А. Колина, Н. В. Момот, Л. В. Лапшин // *Морфология*. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 141-141а.
5. Терехова, С. В. Морфофункциональная характеристика больших слюнных желез представителей семейства куньих: автореф. дис. ... канд. биологич. наук: специальность 16.00.02 – патология, морфология и онкология животных / Терехова Светлана Викторовна; науч. рук. Н.В. Момот / Приморская ГСХА. – Уссурийск, 2004. – 18 с. – Место защиты: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова.
6. Функциональная морфология смешанных слюнных желез всеядных животных / Н. В. Момот, Ю. А. Колина, Л. В. Лапшин, И. Л. Камлия // *Иппология и ветеринария*. – 2020. – № 4 (38). – С. 104-106.
7. Чекарова, И. А. Гистоморфологическая характеристика и некоторые гистохимические показатели структурно-функциональных единиц нижнечелюстной слюнной железы бурятской абorigineной овцы / И. А. Чекарова // *Возрастная физиология и патология сельскохозяйственных животных: матери алы междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию В. Р. Филиппова, Улан-Удэ, 25-27 июня 2003 г.* / БГСХА. – Улан-Удэ: БГСХА, 2003. – ISBN 5-8200-0061-7. – Ч.1. – С.107-109.
8. Bazarbaeva Zh., Nurtazin S. Comparative morphology of salivary glands in mammals / 6 International Congress of Vertebrate Morphology, Jena, July 21-26, 2001 // *J. Morphol.* – 2001. – 248, №3, p.204.

References

1. Vasil'yev, K. A. Morfofunktsional'naya kharakteristika podnizhnechelyustnoy slyunnoy zhelezy yaka [Morphofunctional characteristics of the submandibular salivary gland of the yak] / K. A. Vasil'yev, A. V. Stepanov, I. A. Chekarova // *Morfologiya*. – 1996. – Т.109, №2. – С.40.

2. Zelenevskiy, N. V. Bol'shiye slyunnyye zhelezy lozhadi: stroyeniye i vaskulyarizatsiya (soobshcheniye pervoye) [Large salivary glands of a horse: structure and vascularization (first message)] / N. V. Zelenevskiy, YU. YU. Barteneva // Ippologiya i veterinariya. – 2012. – № 3 (5). – S. 18-24.
3. Zelenevskiy, N. V. Bol'shiye slyunnyye zhelezy lozhadi: stroyeniye i vaskulyarizatsiya (soobshcheniye vtoroye) [Large salivary glands of a horse: structure and vascularization (second message)] / N. V. Zelenevskiy, YU. YU. Barteneva // Ippologiya i veterinariya. – 2012. – № 4 (6). – S. 25-30.
4. Kolina, YU. A. Morfofunktsional'naya kharakteristika zhelezistogo epiteliya [Morphofunctional characteristics of the glandular epithelium] / YU. A. Kolina, N. V. Momot, L. V. Lapshin // Morfologiya. – 2018. – Т. 153, № 3. – S. 141-141a.
5. Terebova, S.V. Morfofunktsional'naya kharakteristika bol'shikh slyunnykh zhelez predstaviteley semeystva kun'ikh [Morphofunctional characteristics of the large salivary glands of representatives of the weasel family]: avtoref. dis. ... kand. biologich. nauk: spetsial'nost' 16.00.02 – patologiya, morfologiya i onkologiya zhivotnykh / Terebova Svetlana Viktorovna; nauch ruk. N.V. Momot / Primorskaya GSKHA. – Ussuriysk, 2004. – 18 s. – Mesto zashchity: Buryatskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya im. V.R. Filippova.
6. Funktsional'naya morfologiya smeshannykh slyunnykh zhelez vseadnykh zhivotnykh [Functional morphology of mixed salivary glands of omnivores] / N. V. Momot, YU. A. Kolina, L. V. Lapshin, I. L. Kamliya // Ippologiya i veterinariya. – 2020. – № 4 (38). – S. 104-106.
7. Chekarova, I.A. Gistomorfologicheskaya kharakteristika i nekotoryye gistokhimicheskiye pokazateli strukturno-funktsional'nykh yedinit nizhnechelyustnoy slyunnoy zhelezy buryatskoy aborigennoy ovtsy [Histomorphological characteristics and some histochemical indicators of structural and functional units of the mandibular salivary gland of the Buryat aboriginal sheep] / I. A. Chekarova // Vozrastnaya fiziologiya i patologiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: materialy mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 90-letiyu V. R. Filippova, Ulan-Ude, 25-27 iyunya 2003 g. / BSKHA. – Ulan-Ude: BGSKHA, 2003. – ISBN 5-8200-0061-7. – CH.1. – S.107-109.
8. Bazarbaeva Zh., Nurtazin S. Comparative morphology of salivary glands in mammals / 6 International Congress of Vertebrate Morphology, Jena, July 21-26, 2001 // J. Morphol. – 2001. – 248, №3, p. 204.

Статья поступила в редакцию 01.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021, принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 01.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Светлана Викторовна Теребова – кандидат биологических наук, доцент;
Надежда Васильевна Момот – доктор ветеринарных наук, профессор;
Юлия Александровна Колина – доктор биологических наук, профессор

Information about the authors:

Svetlana V. Terebova – PhD of biological, associate professor;
Nadezhda V. Momot – professor;
Yulia A. Kolina – professor

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 219-224.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 219-224.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 636.5.083.39

Развитие и метаболизм эмбрионов курицы в эмбриогенезе при разном светодиодном освещении яиц во время инкубации

Марина Игоревна Челнокова¹, Фархат Исмаилович Сулейманов², Андрей Алексеевич Челноков³

^{1 2 3} «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки

¹ marinachelnokova@yandex.ru

² anatom9@yandex.ru

³ and-chelnokov@yandex.ru

Аннотация. Исследования проводили с целью изучения влияния красного и зелёного светодиодного освещения яиц во время инкубации на развитие и метаболизм куриных эмбрионов «Ломанн Браун». Красное и зелёное освещение яиц во время инкубации способствовало увеличению весовых размеров тела куриных эмбрионов и повышению уровня метаболизма, по сравнению с контролем (темнота). При красном освещении, в сравнении с зелёным, масса тела куриных эмбрионов и количество выделяемого углекислого газа к периоду вылупления (20 сутки) были достоверно больше. На всём протяжении эмбриогенеза при красном и зелёном светодиодном освещении яиц выявлена ритмичность, характеризующаяся подъёмом и депрессией удельной скорости роста массы эмбрионов и интенсивности выделения ими углекислого газа. При инкубации яиц в темноте наблюдаются три пика подъёма удельной скорости роста массы эмбрионов и скорости метаболизма на 15, 17 и 20 сутки, при красном освещении – два пика подъёма, на 17 и 20 сутки, при зелёном освещении – один пик на 20 сутки.

Ключевые слова: эмбрионы кур, красное и зелёное светодиодное освещение, инкубация, удельная скорость роста, масса тела, метаболизм.

Для цитирования: Челнокова М. И., Сулейманов Ф. И., Челноков А. А. Развитие и метаболизм эмбрионов курицы в эмбриогенезе при разном светодиодном освещении яиц во время инкубации // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 219-224.

Development and metabolism of chicken embryos in embryogenesis under different LED lighting of eggs during incubation

Marina I. Chelnokova¹, Farhat I. Suleymanov², Andrey A. Chelnokov³

^{1 2 3} State Agricultural Academy of Velikie Luki, Russia, Velikie Luki

¹ marinachelnokova@yandex.ru

² anatom9@yandex.ru

³ and-chelnokov@yandex.ru

Abstract. The effect of red and green LED lighting of eggs during incubation on the development and metabolism of chicken embryos «Lohmann Braun» were studied. The red and green light of the eggs during incubation contributed to an increase in the weight size of the body of chicken embryos and an increase in the level of metabolism, compared with the control (darkness). Under red lighting, in comparison with green, the body weight of chicken embryos and the level of carbon dioxide release by the hatching period (20 days) were significantly higher. Throughout the entire course of embryogenesis, a rhythmicity was revealed under red and green LED lighting of eggs, characterized by an increase and depression in the specific growth rate of the embryo mass and the intensity of their release of carbon dioxide. When incubating eggs in the dark, there are three peaks of increase in the specific growth rate of embryo mass and metabolic rate on the 15th, 17th and 20th days, with red lighting, two peaks of rise – on the 17th and 20th days, with green lighting, one peak – on the 20th day.

Keywords: chicken embryos, red and green LED lighting, incubation, specific growth rate, body weight, metabolism.

For citation: Chelnokova M. I., Suleymanov F. I., Chelnokov A. A. Development and metabolism of chicken embryos in embryogenesis under different LED lighting of eggs during incubation // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 219-224.

Введение

Естественное освещение яиц является необходимым условием для нормального течения пре- и постнатального онтогенеза птиц. Освещение яиц при естественном насиживании домашних птиц рода *Gallus gallus* происходит, когда наседки покидают гнездо для кормления [5]. Искусственная инкубация лишает эмбриона полного объёма естественной световой стимуляции. Поэтому использование световой стимуляции во время инкубации яиц является одним из способов восполнения дефицита естественного освещения.

В настоящее время использование ламп накаливания во время инкубации стало менее распространено, в то время как светодиодные лампы (LED) приобре-

ли большую популярность благодаря наличию монохроматических вариантов, долговечности, экономичности и высокой энергоэффективности. Светодиодные лампы производят гораздо меньше тепла и снижают негативные эффекты на температурный режим инкубации яиц по сравнению с лампами накаливания и люминесцентными лампами [9]. Спектр и интенсивность монохроматического света оказывают влияние на показатели роста и фотопериодическую реакцию у домашних птиц [6]. Доказано, что светодиодная световая стимуляция во время инкубации повышает выводимость яиц, улучшает качество молодняка и снижает восприимчивость к стрессу [5]. Однако до сих пор не ясно, как влияет монохро-

матический свет разного спектра на развитие и уровень метаболизма куриных эмбрионов.

Материал и методы исследований

Инкубационные яйца кур яичного кросса «Ломанн Браун» были приобретены в ОАО «Волжанин» (п. Ермаково) Ярославской области Рыбинского района. Инкубацию яиц с первого дня проводили в инкубаторе ИЛБ-0,5 при стабильном режиме с температурой воздуха $37,6 \pm 0,1^\circ\text{C}$ и относительной влажностью воздуха 55,0%. Инкубатор был оснащён красными и зелёными светодиодными неонами (Elektrostandard LS001 220V RGB 12W 80LED 5050 IP67 50m a045405, Россия-Китай). Освещение яиц осуществлялось круглосуточно с 1 по 21 день инкубации. В контрольной группе яйца инкубировали в темноте без световой стимуляции.

Весовые размеры тела куриных эмбрионов определяли с 14 по 20 сутки инкубации, ежедневно, по 9 эмбрионов в контрольной и опытных группах. Массу тела эмбрионов определяли на аналитических весах САРТОГОСМ ЛВ 210-А (ООО «Сартогосм», Россия).

Уровень метаболизма определяли по выделению углекислого газа (CO_2 , мл/час) эмбрионом в период с 14 по 20 сутки инкубации с помощью эмпирической формулы, предложенной И.Б. Солдатовой [2]: $Q = 3,21 \times M^{0,601}$ мл/час, где Q – уровень выделяемого углекислого газа (мл/час); M – масса тела эмбриона.

Для характеристики ритмики роста массы тела эмбрионов (усл. ед.) и скорости метаболизма (по выделению CO_2 , усл. ед.) использовали формулу удельной скорости роста Шмальгаузена-Броди: $C_t = (\lg L_n - \lg L_0) / 0,4343 \times (t_n - t_0)$, где C_t – удельная скорость роста; L_n – масса (г) эмбриона и/или CO_2 (мл/час) в конечный момент времени t_n ; L_0 – масса (г) эмбриона и/или CO_2 (мл/час) в начальный момент времени t_0 ; 0,4343 – модуль перехода от натуральных логарифмов к десятичным.

Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 10.0

(Statsoft Inc, USA, 2010). Для сравнения изучаемых показателей использовали параметрический дисперсионный анализ One-way Anova с апостериорным анализом Newman-Keuls и Duncan test.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Результаты экспериментов показали, что при красном и зелёном световом воздействии к 20 суткам эмбриогенеза масса тела куриных эмбрионов была достоверно больше на 5,12 г ($p=0.000^\#$) и 2,65 г ($p=0.000^\#$), соответственно, по сравнению контролем (табл. 1). Наибольший рост массы тела куриных эмбрионов в период вылупления (20 сутки) отмечался при красном освещении по сравнению с зелёным ($p=0.000^\bullet$). По нашим данным, в контроле при красном и зелёном освещении во время инкубации яиц кросса «Ломанн Браун» абсолютные величины, характеризующие массу тела эмбрионов, закономерно возрастают к периоду вылупления (табл. 1). Данная закономерность параболического роста отмечена и другими авторами у эмбрионов кур яичных и мясных кроссов при звуковой стимуляции яиц [2], воздействиях дифференцированных температур инкубации [4], магнитного поля и лазерного излучения [3], водорастворимых витаминов [1]. В исследованиях зарубежных авторов показано, что стимуляционный положительный эффект зелёного освещения во время инкубации проявляется ускоренным развитием куриных эмбрионов бройлеров «Arbor Acres» и ростом их скелетных мышц за счёт усиления пролиферации и дифференцировки сателлитных клеток на поздних стадиях эмбриогенеза [7]. Исследования G.S. Archer показали, что красное освещение яиц яичного кросса «Белый Леггорн» во время инкубации является более эффективным, поскольку повышает выводимость яиц и качество молодняка по сравнению с белым освещением [5].

На всём протяжении эмбриогенеза, как в контроле, так и при разных свето-

Таблица 1 – Характеристики роста массы тела эмбрионов кур с 14 по 20 сутки инкубации в контроле, при красном и зелёном световом воздействии

Сутки развития	В контроле		При красном светодио- дном освещении		При зелёном светодио- дном освещении	
	М, г	С, усл. ед.	М, г	С, усл. ед.	М, г	С, усл. ед.
14	9,80±0,10	-	10,97±0,08 _{#,•}	-	11,10±0,21 _#	-
15	12,56±0,14 _*	0,25±0,01	13,11±0,15 _*	0,18±0,01	13,95±0,16 _{*,#}	0,23±0,01
16	14,11±0,14 _*	0,12±0,02 _*	15,50±0,22 _{*,#}	0,17±0,02	16,90±0,19 _{*,#,•}	0,19±0,02
17	19,28±0,27 _*	0,31±0,02 _*	20,95±0,45 _{*,#}	0,30±0,03 _{*,•}	20,54±0,37 _{*,#}	0,19±0,02 _#
18	23,76±0,16 _*	0,21±0,01 _*	25,45±0,20 _{*,#,•}	0,20±0,02 _*	24,45±0,44 _#	0,17±0,03
19	27,56±0,23 _*	0,15±0,01 _*	30,32±0,50 _{*,#}	0,17±0,02	29,64±0,43 _{*,#}	0,19±0,03
20	36,91±0,32 _*	0,29±0,01 _*	42,03±0,68 _{*,#,•}	0,33±0,02 _*	39,56±0,33 _{*,#}	0,29±0,01 _*

Здесь и в табл. 2 * – достоверность различий в показателях по отношению к предыдущим суткам развития; # – достоверность различий в показателях по отношению к контролю; • – достоверность различий в показателях между красным и зелёным светодиодном освещением.

вых режимах инкубации наблюдались периоды подъёма и депрессии удельной скорости роста массы тела куриных эмбрионов (таблица 1). Подъёмы роста массы тела куриных эмбрионов относят к неустойчивым этапам развития, называя их «критическими», которые совпадают с началом детерминации отдельных систем органов и с переходом эмбриональных тканей на новый путь развития [8]. Установлено, что в контроле достоверно значимый подъём удельной скорости роста массы тела куриных эмбрионов отмечался на 15 ($p=0,000^*$), 17 ($p=0,002^*$) и 20 ($p=0,000^*$) сутки, при красном освещении – на 17 ($p=0,002^*$) и 20 ($p=0,000^*$) сутки, а при зелёном – на 20 ($p=0,046^*$) сутки. Сравнительный апостериорный анализ удельной скорости роста массы тела куриных эмбрионов в зависимости от светового воздействия инкубации или без него к 20 суткам не выявил достоверных различий ($p_{\text{красный} \times \text{контроль}}=0,641$; $p_{\text{зелёный} \times \text{контроль}}=0,962$; $p_{\text{зелёный} \times \text{красный}}=0,605$).

В условиях красного и зелёного воздействия на 20 сутки инкубации уровень выделения CO_2 эмбрионами по сравнению

с контролем увеличился на 2,28 мл/час ($p=0,000^*$) и 1,20 мл/час ($p=0,000^*$, таблица 2). Сравнительный апостериорный анализ двух световых воздействий показал, что при красном освещении яиц во время инкубации достоверное увеличение выделения CO_2 эмбрионами наблюдалось на 20 сутки по сравнению с зелёным освещением ($p=0,001^*$), а при зелёном воздействии раньше – на 16 сутки ($p=0,010^*$).

При инкубации яиц в темноте (контроль) выявлены три пика подъёма скорости метаболизма на 15 ($p=0,000^*$), 17 ($p=0,000^*$) и 20 сутки ($p=0,000^*$), (табл. 2), в условиях красного освещения два пика подъёма – на 17 ($p=0,002^*$) и 20 сутки ($p=0,000^*$), при зелёном освещении один пик – на 20 сутки (табл. 3; $p=0,045^*$). По данным литературы, резкий подъём скорости газообмена на 20 сутки инкубации связан с проклевом скорлупы и доступом куриного эмбриона к атмосферному воздуху [2]. Установлено, что красное освещение стимулирует скорость метаболизма у куриных эмбрионов на 17 сутки по сравнению зелёным световым

Таблица 2 – Уровень метаболизма (по выделению CO_2 мл/час) у куриных эмбрионов с 14 по 20 сутки инкубации в контроле, при красном и зелёном световом воздействии

Сутки развития	В контроле		При красном светодио- дном освещении		При зелёном светодио- дном освещении	
	Q, мл/час	С, усл. ед.	Q, мл/час	С, усл. ед.	Q, мл/час	С, усл. ед.
14	12,65±0,08	-	13,54±0,06 _#	-	13,63±0,15 _#	-
15	14,68±0,10 _*	0,15±0,01 _*	15,07±0,11 _*	0,11±0,01 _#	15,64±0,11 _{*,#}	0,14±0,01
16	15,75±0,10 _*	0,07±0,01 _*	16,66±0,14 _{*,#}	0,10±0,01	17,55±0,12 _{*,#,•}	0,11±0,01
17	19,00±0,17 _*	0,19±0,01 _*	19,96±0,26 _{*,#}	0,18±0,02 _{*,•}	19,73±0,21 _{*,#}	0,12±0,01 _#
18	21,54±0,09 _*	0,13±0,01 _*	22,45±0,11 _{*,#}	0,12±0,01 _*	21,91±0,24 _*	0,10±0,02
19	23,56±0,12 _*	0,09±0,01 _*	24,94±0,25 _{*,#}	0,10±0,01	24,60±0,22 _{*,#}	0,12±0,02
20	28,07±0,15 _*	0,18±0,01 _*	30,35±0,29 _{*,#,•}	0,20±0,01 _*	29,27±0,15 _{*,#}	0,17±0,01 _*

воздействием: скорость выделения CO_2 повысилась на 0,06 усл. ед. ($p=0,014^*$). К периоду вылупления (20 сутки) скорость метаболизма у куриных эмбрионов в зависимости от светового воздействия инкубации или без него не отличалась ($p_{\text{красный} \times \text{контроль}}=0,641$; $p_{\text{зелёный} \times \text{контроль}}=0,962$; $p_{\text{зелёный} \times \text{красный}}=0,604$).

Выводы

Светодиодное освещение яиц разного спектра во время инкубации ускоряет эмбриональное развитие зародышей ку-

рицы, по-видимому, за счёт повышения метаболической активности. Ритмика эмбрионального роста массы тела кур кросса «Ломанн Браун» и процессов метаболизма зависит от цветового спектра светодиодного освещения яиц. Красное светодиодное освещение яиц яичного кросса «Ломанн Браун» во время инкубации является более эффективным, поскольку повышает массу тела эмбрионов и ускоряет процессы энергетического обмена по сравнению с зелёным освещением.

Библиографический список

1. Дмитриева, О. С. Влияние рибофлавина на массу тела и глаз эмбрионов кур в антенатальном онтогенезе / О. С. Дмитриева // Известия Великолукской ГСХА. – 2017. – № 4. – С. 2-7.
2. Солдатова, И. Б. Развитие и метаболизм зародышей курицы в эмбриогенезе при звуковой стимуляции / И. Б. Солдатова // Онтогенез. – 2011. – Т. 42. – № 4. – С. 300-306.
3. Суйя, Е. В. Морфометрические изменения в организме эмбрионов кур в онтогенезе и при воздействии магнитного поля и лазерного излучения / Е. В. Суйя, Ф. И. Сулейманов // Иппология и ветеринария. – 2016. – № 2 (20). – С. 126-131.
4. Челнокова, М. И. Воздействие дифференцированной температуры инкубации на рост куриных эмбрионов кросса Хайсекс коричневый и развитие их висцеральных органов / М. И. Челнокова // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 3. – С. 62-67.
5. Archer, G. S. Effect of exposing layer and broiler eggs to red or white light during incubation / G.S. Archer // Int. J. Poult. Sci. – 2015. – V.14. – P. 491-496.
6. Artificial polychromatic light affects growth and physiology in chicks / J. Pan [et al.] // PLoS One. – 2014. – V.9(12). – e113595.

7. Effect of monochromatic light stimuli during embryogenesis on muscular growth, chemical composition, and meat quality of breast muscle in male broilers / L. Zhang [et al.] // Poultry Sci. – 2012. – V.91(4). – P.1026-1031.
8. Hamilton, H. L. Sensitive periods during development / H. L. Hamilton // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1952. – V.55. – №2. – P.177-187.
9. The relationship of spectral sensitivity with growth and reproductive response in avian breeders (*Gallus gallus*) / Y.-F. Yang [et al.] // Sci. Rep. – 2016. – V. 6. – e19291. <https://doi.org/10.1038/srep19291>.

References

1. Dmitrieva, O. S. Vliyanie riboflavina na massu tela i glaz embrionov kur v antenatal'nom ontogeneze / O. S. Dmitrieva // Izvestiya Velikolukskoj GSKHA. – 2017. – № 4. – S. 2-7.
2. Soldatova, I. B. Razvitie i metabolism zarodyshej kuricy v embriogeneze pri zvukovoj stimulyacii / I. B. Soldatova // Ontogenez. – 2011. – T. 42. – № 4. – S. 300-306.
3. Sujya, E. V. Morfometricheskie izmeneniya v organizme embrionov kur v ontogeneze i pri vozdeystvii magnitnogo polya i lazernogo izlucheniya / E.V. Sujya, F.I. Sulejmanov // Ippologiya i veterinariya. – 2016. – № 2 (20). – S.126-131.
4. Chelnokova, M. I. Vozdeystvie differencirovannoj temperatury inkubacii na rost kurinyh embrionov krossa Hajseks korichnevyy i razvitie ih visceral'nyh organov // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. – 2021. – № 3. – S. 62-67.
5. Archer, G. S. Effect of exposing layer and broiler eggs to red or white light during incubation / G.S. Archer // Int. J. Poult. Sci. – 2015. – V.14. – P. 491-496.
6. Artificial polychromatic light affects growth and physiology in chicks / J. Pan [et al.] // PLoS One. – 2014. – V.9(12). – e113595.
7. Effect of monochromatic light stimuli during embryogenesis on muscular growth, chemical composition, and meat quality of breast muscle in male broilers / L. Zhang [et al.] // Poultry Sci. – 2012. – V.91(4). – P.1026-1031.
8. Hamilton, H. L. Sensitive periods during development / H. L. Hamilton // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1952. – V.55. – №2. – P.177-187.
9. The relationship of spectral sensitivity with growth and reproductive response in avian breeders (*Gallus gallus*) / Y.-F. Yang [et al.] // Sci. Rep. – 2016. – V. 6. – e19291. <https://doi.org/10.1038/srep19291>.

Статья поступила в редакцию 20.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 20.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Марина Игоревна Челнокова – кандидат биологических наук, заведующая кафедрой ветеринарии;

Фархат Исмаилович Сулейманов – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарии;

Андрей Алексеевич Челноков – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры зоотехнии и технологии переработки продукции животноводства

Information about the authors:

Marina I. Chelnokova – Phd (biology), head of the department of veterinary medicine;

Farhat I. Suleymanov – D.sc. (veterinary), professor, professor of the department of veterinary medicine;

Andrey A. Chelnokov – D.sc. (biology), associate professor, professor of the department of animal science and technology of processing animal products

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 225-231.

Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 225-231.

КИНОЛОГИЯ, ФЕЛИНОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 636.74

Использование дополнительного специального снаряжения для дрессировки служебных собак

Андрей Анатольевич Голдырев¹, Роман Викторович Мальчиков², Александр Валерьевич Хайновский³

^{1 2 3} «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний (Пермский институт ФСИН России)», Россия, г. Пермь

¹ goldyrev.a.a@yandex.ru

² malchikov00@bk.ru

³ dogblog@inbox.ru

Аннотация. В статье представлен эксперимент по повышению атакующих способностей у служебных собак с использованием специального тренажёра-эспандера в процессе выработки навыка задержания человека по упражнению «защитно-караульная служба». В процессе служебно-боевой деятельности своевременное быстрое и уверенное задержание нарушителя является одной из важных задач для специалиста-кинолога со служебной собакой. Для успешного выполнения данной задачи предлагается использовать в дрессировке служебных собак дополнительное специальное снаряжение в виде тренажёра-эспандера, изготовленного самостоятельно из подручных средств. Результаты проведённого эксперимента свидетельствуют о повышении атакующих способностей у служебных собак.

Ключевые слова: служебная собака, специалист-кинолог, фигурант, тренажёр-эспандер, методика, упражнение, задержание, атакующие способности.

Для цитирования: Голдырев А. А., Мальчиков Р. В., Хайновский А. В. Использование дополнительного специального снаряжения для дрессировки служебных собак // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 225-231.

CYNOLGY, FELINOLOGY

Original article

Use of additional special equipment for training service dogs

Andrey A. Goldyrev¹, Roman V. Malchikov², Alexander V. Khainovsky³

^{1 2 3} «Perm Institute of the Federal Penitentiary Service (Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia)», Russia, Perm

¹ goldyrev.a.a@yandex.ru

² malchikov00@bk.ru

³ dogblog@inbox.ru

© Голдырев А. А., Мальчиков Р. В., Хайновский А. В., 2021

Abstract. The article presents an experiment to increase the attacking abilities of service dogs using a special expander simulator in the process of developing the skill of detaining a person in the exercise “protective guard service”. Timely, fast and confident detention of the violator is one of the important tasks for cinologist with a service dog in the course of service and combat activities. To successfully complete this task, it is proposed to use additional special equipment in the form of an expander simulator made independently from improvised means in the training of service dogs. The results of the experiment indicate an increase in the attacking abilities of service dogs.

Keywords: service dog, specialist dog handler, person involved, expander simulator, technique, exercise, detention, attacking abilities.

For citation: Goldyrev A. A., Malchikov R. V., Khainovsky A. V., Use of additional special equipment for training service dogs. Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 225-231.

Введение

Специалисты-кинологи со служебными собаками являются неотъемлемой частью подразделений, обеспечивающих охрану учреждений и объектов уголовно-исполнительной системы Российской Федерации (далее – УИС), а также конвоирование осуждённых и лиц, содержащихся под стражей [1]. Уникальные способности служебных собак позволяют успешно применять их при выполнении задач, стоящих перед этими подразделениями УИС [2]. Однако по ряду причин (различные типы высшей нервной деятельности, индивидуальные поведенческие особенности, ошибки в дрессировке, уровень дрессировки) не все служебные собаки одинаково хорошо могут справляться с этими задачами [3]. Поэтому в целях обеспечения стабильной и уверенной работы всех служебных собак необходимо вести постоянный поиск дополнительных новых методов и средств их дрессировки.

Цель эксперимента – поиск дополнительных новых методов и средств дрессировки служебных собак с целью повышения у них атакующих способностей в условиях учреждений УИС.

Для решения данной цели профессорско-преподавательским составом ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России проведён ряд исследований:

1. Разработка и изготовление тренажёра-эспандера.
2. Разработка и апробирование методики применения тренажёра-эспандера.

3. Изучение влияния тренажёра-эспандера на атакующие способности служебных собак.

Материалы и методы исследований

Эксперимент проводился в период с февраля по май 2021 года на кафедре кинологии ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России.

Для исследования сформировали группу из служебных собак с равным количеством голов в каждой группе. 1 группа – 5 служебных собак, возрастом 4-5 лет, с развитой активно-оборонительной реакцией. 2 группа – 5 служебных собак, возрастом 1-2 года, не прошедших обучение по защитному разделу.

Был разработан тренажёр-эспандер, который состоит из следующих частей:

- работающая часть (растягиваемая) состоит из резиновой ленты (амортизатор резиновый, бинт Мартенса);
- поводок для пристегивания к шлейке;
- поводок для крепления к опоре.

В зависимости от уровня подготовки служебной собаки растягиваемая часть состоит из 1, 2 или 3 резиновых лент (рисунок 1). Для крупных служебных собак (массой более 35 кг) количество резиновых лент может быть увеличено до шести.

Определение максимальной натяжки резиновой ленты.

Для длительной работы и недопущения деформации резины заводом-изготовителем рекомендовано растягивать



Рисунок 1 – Тренажёр-эспандер

резиновую ленту (бинт Мартенса) не более чем на 30% его длины. При растяжении более чем на 200% происходит относительное удлинение и деформация резины до 40%, что уменьшает эластичные свойства и может привести к разрыву [5]. Так как в процессе работы нельзя было точно установить растяжение ровно на 30% натяжения, было определено доводить кратковременное растяжение эспандера до точки завершения атаки в диапазоне 30-50%, что никак не повлияло на его работоспособность. Для этого перед каждым упражнением определялось место атаки, обозначенное двумя флажками

на необходимом расстоянии от места привязи, тем самым обеспечивая оптимальное растяжение эспандера и его целостность (рисунок 2).

Выработка навыка начинается с развития злости, смелости и недоверия к чужим людям. Рекомендуется на первых занятиях вырабатывать у служебной собаки смелость, отсутствие боязни ударов фигуранта, крепкую и ловкую хватку за дрессировочный костюм полной защиты в положении «на привязи» [4].

На первом этапе используется тренажёр-эспандер с одной резиновой лентой для выработки привыкания к натяжению резины и к работе «на привязи».



Рисунок 2 – Работа фигуранта на месте со служебной собакой на тренажёре-эспандере

Методика выработки хватки на тренажёре-эспандере.

Специалист-кинолог правой рукой берёт служебную собаку за ошейник, а левой за шлейку (рисунок 3). Фигурант подставляет место для укуса (плечо, подмышка, спина), наклоняя корпус вперед, а специалист-кинолог в это время сначала подтягивает служебную собаку к себе так, чтобы создать запас привязи для небольшого разбега, приподнимает и направляет её на место укуса, помогая ей сделать прыжок и схватить фигуранта. Это позволяет контролировать служебную собаку, чтобы она не смогла дотянуться до других



Рисунок 3 – Фиксация служебной собаки специалистом-кинологом



Рисунок 4 – Направление служебной собаки на место укуса

частей дрессировочного костюма. Таким образом, служебную собаку приучают к пятнам (местам) укуса (рисунок 4).

Специалист-кинолог контролирует натяжение тренажёра-эспандера, не давая ему провисать, указывая фигуранту в какую сторону необходимо двигаться. В случае, когда служебная собака без команды специалиста-кинолога отпустит дрессировочный костюм, фигурант поворачивается и привлекает внимание служебной собаки. Служебную собаку отводят на исходное положение и упражнение повторяется. Режим работы 3-4 упражнения по 10-12 повторений в каждом упражнении.

На втором этапе по мере адаптации служебной собаки к натяжению резины, когда она не обращает внимания на тренажёр-эспандер у себя за спиной, необходимо добавлять по одной резиновой ленте, доводя количество до трёх. Тренировка служебной собаки осуществляется по вышеизложенной методике, но с добавлением движения фигуранта от служебной собаки. Фиксируется место начала натяжения (начальная точка) резины и место максимального допустимого натяжения (конечная точка). Служебная собака отводится на 4-5 метров от начальной точки (в противоположную сторону от движения фигуранта), фигурант становится на начальную точку и начинает движение медленным шагом в сторону конечной точки. Как только он начинает движение, специалист-кинолог пускает служебную собаку на задержание. По мере развития навыка преследования фигуранта, он начинает двигаться быстрее в коридоре от начальной до конечной точки. А специалист-кинолог со служебной собакой сдвигаются от начальной точки в противоположную сторону на большее расстояние, но позволяющее при движении за фигурантом достичь его в конечной точке (примерно 10-15 метров). Фигурант должен принимать служебную собаку в пределах границы конечной точки, чтобы не повредить тренажёр-эспандер. В случае если служебная собака после хватки отпускает фигуранта, тогда для сохранения заинтересованности в преследовании фигурант отбегает на 2-3 метра, чтобы она не могла его достать (специалист-кинолог удерживает служебную собаку за поводок), поворачивается к ней и активными действиями привлекает внимание служебной собаки. После этого специалист-кинолог уводит служебную собаку на начальную точку для повторной отработки упражнения. Режим работы 4-5 подходов по 12-15 повторений в каждом подходе.

На третьем этапе расстояние пуска служебной собаки увеличивается до 50-60 метров с использованием 4-5 длинных поводков, сцепленных после-

довательно между собой. При этом производится примерно 40-50 пусков на тренажёре-эспандере и один свободный пуск без него. В дальнейшем необходимо совершенствовать у служебной собаки условный рефлекс задержания человека, исходя из особенностей служебной собаки; занятия проводить на разнообразной местности в различное время суток (днем, ночью), меняя форму специальной одежды фигуранта; на каждом занятии изменять характер действий фигуранта, в том числе с постоянным увеличением силы применяемых раздражителей (нанесение ударов по голове, телу, лапам; поднятие над землей); использование объёмных предметов в руках фигуранта; задержание через препятствие; при выполнении упражнений всегда соблюдать определённую последовательность – задержание на месте, а затем в движении.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Влияние тренажёра-эспандера на атакующие способности служебных собак устанавливали на третьем этапе исследования во время тренировки. Результаты эксперимента представлены в таблице.

В начале исследования обе группы показали примерно одинаковый результат по скорости атаки, который в первой группе составил 5,5 м/с (20 км/ч), а во второй – 4,4 м/с (16 км/ч). Данная скорость была зафиксирована только в период движения служебных собак к фигуранту. А при добегании до фигуранта служебные собаки тормозили, снижая свою скорость примерно до 0,5 м/с (2 км/ч).

После тренировки на эспандере скорость атаки у служебных собак в обеих группах выросла в среднем в полтора раза (в 1-й группе в 1,5 раза, а во 2-й – в 1,6 раза) до скорости 7,5 м/с (25 км/ч). При этом у служебных собак 1-й группы средняя скорость выросла до 8 м/с (30 км/ч), что объясняется наличием у них навыков задержания человека до начала эксперимента. Одна служебная собака из 1-й группы развивала скорость 10 м/с (36 км/ч). У

Таблица – Временные и скоростные показатели (дистанция 10 метров)

Элемент тренировки	Временные показатели		Показатели средней скорости	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Задержание фигуранта (начало эксперимента до использования тренажёра-эспандера)	1,97-3,43 с	3,03-4,5 с	5,5 м/с (20 км/ч)	4,4 м/с (16 км/ч)
Задержание фигуранта (конец эксперимента после тренировок с тренажёром-эспандером)	1,29-2,03 с	2,00-2,19 с	8 м/с (30 км/ч)	7 м/с (25 км/ч)

Скорость измерялась с использованием секундомера на участке 10 метров.

служебных собак 2-й группы средняя скорость выросла до 7 м/с (25 км/ч). Также у обеих групп изменилась скорость движения в момент добегаания до фигуранта, служебные собаки прекратили тормозить и делали хватку фигуранта на полной скорости.

На начальном этапе у некоторых служебных собак в обеих группах была недостаточная глубина хватки (хватали не полной пастью) и при борьбе с фигурантом служебные собаки совершали перехваты в разные части тела.

После проведения тренировок на тренажёре-эспандере все служебные собаки стали делать хватку полной пастью, прекратили совершать перехваты и крепко держали фигуранта.

Также служебные собаки стали более спокойно себя вести перед пуском. Самостоятельно садились и ждали команды на задержание.

Выводы

Атакующие способности служебных собак зависят не только от их врожденного потенциала, но и от навыков, приобретённых в процессе тренировок, в том числе с использованием дополнительного специального снаряжения.

Результаты эксперимента показывают, что использование тренажёра-эспандера повышает атакующие способности служебных собак как у имеющих предварительную подготовку, так и у неопытных, что подтверждается более быстрым, уверенным задержанием фигуранта и крепкой хваткой за дрессировочный костюм.

Предлагается использовать тренажёр-эспандер изготовленный из подручных средств (поводок и бинт Мартенса) и методику применения тренажёра-эспандера при дрессировке служебных собак в кинологических подразделениях УИС.

Библиографический список

1. Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы. [Текст]: закон Российской Федерации от 21.07.1993 № 5473-1. – КонсультантПлюс: [справочно-правовая система].
2. Об утверждении Порядка обращения со служебными животными в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы Российской Федерации: приказ ФСИН России от 31.12.2019 г. № 1210. – КонсультантПлюс: [справочно-правовая система].
3. Рекомендуемый перечень упражнений для проверки натренированности служебных собак по специальному курсу дрессировки: Указание ФСИН России от 13.03.2020 № исх-03-16402. // Документ опубликован не был.

4. Арасланов, Ф. С., Алексеев, А. А., Шигорин, В. И. Дрессировка служебных собак: Кайнар; Алма-Ата; 1987. – 83 с.
5. URL: https://www.eapteka.ru/goods/medical/meditsinskie_izdeliya_i_raskhodnye_materialy/meditsinskie_izdelia_i_raskhodnye_materialy/bint_martensa_rezinovyy_kievguma/ (Дата обращения: 22.06.2021).

References

1. Ob uchrezhdeniyah I organah, ispolnyajushih ugolovnye nakazaniya v vide lisheniya svobody [Tekst]: zakon Rossiyskoy Federacii ot 21.07.1993 № 5473-1. – Konsultant plyus: [spravochno-pravovaya sistema].
2. Ob utverzhdenii Poryadka obrashcheniya so sluzhebnyimi zhyvotnymi v uchrezhdeniyah I organah ugolovno-ispolnitelnoy sistemy Rossiyskoy Federacii: prikaz FSIN Rossii ot 31.12.2019 g. № 1210 – Konsultant plyus: [spravochno-pravovaya sistema].
3. Rekomenduemyy perechen upravneniy dlya proverki natrenirovannosti sluzhebnyh sobak po spetsialnomu kursu dressirovki: Ukazanie FSIN Rossii ot 13.03.2020 № ish-03-16402. // Dokument opublikovan ne byl
4. Araslanov, F. S., Alekseev, A. A., Shigorin, V. I. Dressirovka sluzhebnyh sobak: Kaynar; Alma-Ata; 1987. – 83 s.
5. URL: https://www.eapteka.ru/goods/medical/meditsinskie_izdeliya_i_raskhodnye_materialy/meditsinskie_izdelia_i_raskhodnye_materialy/bint_martensa_rezinovyy_kievguma/ (Дата обращения: 22.06.2021).

Статья поступила в редакцию 29.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 29.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Андрей Анатольевич Голдырев – кандидат сельскохозяйственных наук, начальник кафедры кинологии;
Роман Викторович Мальчиков – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры кинологии;
Александр Валерьевич Хайновский – преподаватель кафедры кинологии

Information about the authors:

Andrey A. Goldyrev – candidate of agricultural sciences, head of the department of cynology;
Roman V. Malchikov – candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department of cynology;
Alexander V. Khainovsky – lecturer of the department of cynology

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 232-240.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 232-240.

КИНОЛОГИЯ, ФЕЛИНОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 616:636.7:639.1:616.98(571.53)

Этиологическая структура ассоциированных инфекций респираторного тракта собак

Сергей Николаевич Логинов¹, Алдар Содномишиевич Батомункуев²,
Максим Алексеевич Урядников³

^{1 2 3} «Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского», Россия,
г. Иркутск

¹ sergyn21@yandex.ru

² aldar.batomunckuev@yandex.ru

³ m.uriadnikov@yandex.ru

Аннотация. Перед авторами стояла задача выявить этиологическую структуру ассоциированных инфекций респираторного тракта и провести мониторинг антибиотикорезистентности бактериальных агентов. Определение этиологической структуры ассоциированных инфекций респираторного тракта собак проводили в ветеринарных клиниках городов Братска и Иркутска. Вирусологические, бактериологические и паразитологические исследования выполнены на базе отдела диагностики бактериальных и паразитарных болезней Иркутской межобластной ветеринарной лаборатории. Всего обследовано 11 беспородных собак в возрасте от 6 месяцев до 1 года, больных вирусными респираторными инфекциями. Материалом для исследований служили смывы с конъюнктивы и назального эпителия, смывы с задней стенки глотки и околофаренгиальных желёз, полученные от обследуемых собак. Отбор проб, выделение культур микроорганизмов, их идентификацию проводили по общепринятым методикам. При ассоциированных вирусных инфекциях респираторного тракта у собак в инфекционный процесс кроме аденовирусов и вирусов парагриппа вовлекаются микроорганизмы *Staphylococcus aureus*, *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus pneumoniae*, *Citrobacter diversus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*. Эндопаразиты при вирусных инфекциях респираторного тракта выделены не были. Инфекции респираторного тракта собак представлены в 6 случаях 5-ти компонентными ассоциациями (54,5%), в 3 случаях – 4-х компонентными (27,3%) и в 2 случаях – 3-х компонентными (18,2%). При инфекциях респираторного тракта, вызванных аденовирусами 2 типа и вирусами парагриппа, в наибольшей степени были выделены *Bordetella bronchiseptica* (28%) и *Staphylococcus aureus* (22%). Реже встречались представители условно-патогенной микрофлоры такие как, *Streptococcus pneumoniae* (12%), *Citrobacter diversus* (12%), *Enterococcus faecalis* (11%), *Staphylococcus epidermidis* (9%), *Enterobacter cloacae* (6%). Микроорганизмы протестированы на чувствительность к 9 антимикробным препаратам различных фармакологических групп (амоксциллин, цефипим, цефтриаксон, гентамицин, амикацин, ципрофлоксацин, офлоксацин, норфлоксацин, левофлоксацин, фурадонин). Установлено, что наибольшей активностью в отношении всех выделенных бактерий обладал левофлоксацин, а наименьшей – фурадонин.

© Логинов С. Н., Батомункуев А. С., Урядников М. А., 2021

Ключевые слова: собаки, ассоциированные инфекции, аденовирус, респираторный парагриппа, условно-патогенная микрофлора, антибиотикорезистентность

Для цитирования: Логинов, С. Н., Батомункуев, А. С., Урядников, М. А. Этиологическая структура ассоциированных инфекций респираторного тракта собак // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 4(42). – С. 232-240.

CYNOLOGY, FELINOLOGY

Original article

Etiological structure of associated canine respiratory tract infections

Sergei N. Loginov¹, Aldar S. Batomunkuev², Maxim A. Uryadnikov³

^{1 2 3} «Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky», Russia, Molodezhny,
Irkutsk district

¹ sergyn21@yandex.ru

² aldar.batomunckuev@yandex.ru

³ m.uriadnikov@yandex.ru

Abstract. The author was faced with the task of identifying the etiological structure of associated infections of the respiratory tract and monitoring the antibiotic resistance of bacterial agents. Determination of the etiological structure of associated infections of the respiratory tract of dogs was carried out in veterinary clinics in Bratsk and Irkutsk. Virological, bacteriological and parasitological studies were carried out on the basis of the department for diagnostics of bacterial and parasitic diseases of the Irkutsk inter-regional veterinary laboratory. A total of 11 mongrel dogs, aged from 6 months to 1 year, with viral respiratory infections were examined. The material for the research was the washings from the conjunctiva and nasal epithelium, washings from the posterior pharyngeal wall and parapharyngeal glands obtained from the examined dogs. Sampling, isolation of cultures of microorganisms, their identification was carried out according to generally accepted methods established. Microorganisms were tested for sensitivity to 9 antimicrobial drugs of various pharmacological groups (amoxicillin, cefipim, ceftriaxone, gentamicin, amikacin, ciprofloxacin, ofloxacin, norfloxacin, levofloxacin, furadonin). In case of associated viral infections of the respiratory tract in dogs, the infectious process, in addition to adenoviruses and parainfluenza viruses, involves the microorganisms *Staphylococcus aureus* and *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus pneumoniae*, *Citrobacter diversus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epiderm cloae*, *Enterococcus epiderm cloacis*, *Enter No endoparasites have been identified in viral infections of the respiratory tract. Infections of the respiratory tract of dogs are represented in 6 cases by 5-component associations (54.5%), in 3 cases by 4-component associations (27.3%) and in 2 cases by 3-component associations (18.2%). In respiratory tract infections caused by type 2 adenoviruses and parainfluenza viruses, *Bordetella bronchiseptica* (28%) and *Staphylococcus aureus* (22%) were most isolated. Less common were representatives of opportunistic microflora such as *Streptococcus pneumoniae* (12%), *Citrobacter diversus* (12%), *Enterococcus faecalis* (11%), *Staphylococcus epidermidis* (9%), *Enterobacter cloacae* (6%). It was found that levofloxacin had the highest activity against all isolated bacteria, and furadonin had the lowest activity.*

Keywords: dogs, associated infections, adenovirus, parainfluenza respiratory virus, opportunistic microflora, antibiotic resistance

For citation: Loginov S. N., Batomunkuev A. S., Uryadnikov M. A. Etiological structure of associated infections of the respiratory tract of dogs // Hippology and Veterinary Medicine. – 2021. – № 4(42): 232-240.

Введение

В последние годы многие исследователи отмечают, что всё реже наблюдается течение инфекционных болезней животных в виде моноинфекций, в связи с этим получает широкое распространение изучение вопросов ассоциированных заболеваний [1, 2, 7, 9, 16, 19, 20]. Ассоциации микроорганизмов формируются в естественных биотопах (нишах) макроорганизма, которые контактируют с внешней средой, в частности пищеварительной, респираторной, мочеполовой систем [3, 6], вызывая заболевания различного генеза.

Вирус чумы собак может вызывать первичные респираторные симптомы, поэтому всегда должен рассматриваться как возможная причина «собачьего кашля», особенно для молодых и непривитых собак (Гаскелл Р. М., Беннет, 2001). Однако, ведущими возбудителями заболеваний органов дыхания собак являются вирус парагриппа, аденовирус типа 2 и Bordetella bronchiseptica, которые могут протекать как в виде моноинфекций, так и в ассоциации. При смешанной инфекции, возникающей при ассоциации вируса парагриппа, аденовируса типа 2 и Bordetella bronchiseptica, у собак развивается пневмония, заканчивающаяся смертельно. Осложнения течения респираторных вирусных инфекций могут быть вызваны бактериальными инфекциями, обусловленные такими возбудителями, как Pseudomona spp., Escherichia coli и Klebsiella pneumonia. Роль Mycoplasma sp. не была чётко установлена [11].

Цель исследования – выявить этиологическую структуру ассоциированных инфекций респираторного тракта и провести мониторинг антибиотикорезистентности бактериальных агентов.

Материалы и методы исследований

Определение этиологической структуры ассоциированных инфекций респираторного тракта собак проводили в ветеринарных клиниках городов Братска и Иркутска. Вирусологические, бактериологические и паразитологические исследования выполнены на базе отдела диагностики бактериальных и паразитарных болезней Иркутской межобластной ветеринарной лаборатории. Всего обследовано 11 беспородных собак в возрасте от 6 месяцев до 1 года, больных вирусными респираторными инфекциями. Материалом для исследований служили смывы с конъюнктивы и назального эпителия, смывы с задней стенки глотки и околофаренгиальных желёз, полученные от обследуемых собак. Отбор проб, выделение культур микроорганизмов, их идентификацию проводили по общепринятым методикам [4, 12, 13, 15, 17, 18]. Микроорганизмы протестированы на чувствительность к 9 антимикробным препаратам различных фармакологических групп (амоксциллин, цефипим, цефтриаксон, гентамицин, амикацин, ципрофлоксацин, офлоксацин, норфлоксацин, левофлоксацин, фурадонин). При выявлении вирусных инфекций материал тестировался согласно прилагаемых инструкций к применению экспресс-тестов VetExpert Canine Distemper virus, Canine Influenza virus, Canine Adenovirus и иммуноферментного анализа [8]. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием общепринятых критериев статистики [5, 10]. Для оценки различий полученных результатов применяли критерии Стьюдента и Боярского, при сравнении попарно связанных выборок – критерий знаков.

Результаты эксперимента и их обсуждение

При ассоциированных вирусных инфекциях респираторного тракта у собак в инфекционный процесс кроме аденовирусов и вирусов парагриппа вовлекаются микроорганизмы Staphylococcus aureus и Bordetella bronchiseptica, Streptococcus pneumonia, Citrobacter diversus, Enterococcus faecalis, Staphylococcus epidermidis, Enterobacter cloacae. Эндопаразитов при вирусных инфекциях респираторного тракта не выделено.

В результате исследования выделены следующие этиологически значимые патогены респираторного тракта, в каждом случае представленные в виде вирусно-бактериальных ассоциаций (таблица 1). В 6 случаях выявлены 5-ти компонентные ассоциации (54,5%), 3 случая – 4-х компонентные (27,3%) и 2 случая – 3-х компонентные (18,2%).

На рисунке 1 видно, что из числа бактериальных патогенов, сопутствующих вирусам парагриппа и аденовирусам 2 типа, в наибольшей степени были выделены Bordetella bronchiseptica (28%) и Staphylococcus aureus (22%).

В наименьшей степени выделены представители условно-патогенной микрофлоры такие как, Streptococcus pneumonia (12%), Citrobacter diversus (12%), Enterococcus faecalis (11%), Staphylococcus epidermidis (9%), Enterobacter cloacae (6%).

Антибиотикорезистентность выделенных культур: Staphylococcus aureus, Bordetella bronchiseptica, Streptococcus pneumonia, Citrobacter diversus, Enterococcus faecalis, Staphylococcus epidermidis, Enterobacter cloacae, определяли к 10 вышеуказанным антимикробным препаратам (амоксциллин, цефипим, цефтриаксон, гентамицин, амикацин,

Таблица 1 – Этиологически значимые агенты при вирусных инфекциях респираторного тракта у собак

Кличка собаки, возраст	Патогены								
	Вирусные		Бактериальные						
	ПГ	АД 2	Bordetella bronchiseptica	St. aureus	St. epidermidis	Str. pneumonia	Enterococcus faecalis	Enterobacter cloacae	Citrobacter diversus
Жуля, 1 год		+	+	+			+		+
Байкал, 8 мес.		+		+	+	+			
Ганс, 6 мес.	+	+	+					+	
Мэри, 9 мес.	+	+	+		+				+
Шарик, 11 мес.	+					+			+
Грэй, 1 год		+	+	+	+				
Дик, 7 мес.	+	+	+	+			+		
Белка, 8 мес.	+	+	+			+			+
Сарма, 10 мес.		+	+	+			+		
Умка, 9 мес.	+		+	+				+	
Батон, 1 год	+	+	+	+		+			
Всего	7	9	9	7	3	4	3	2	4

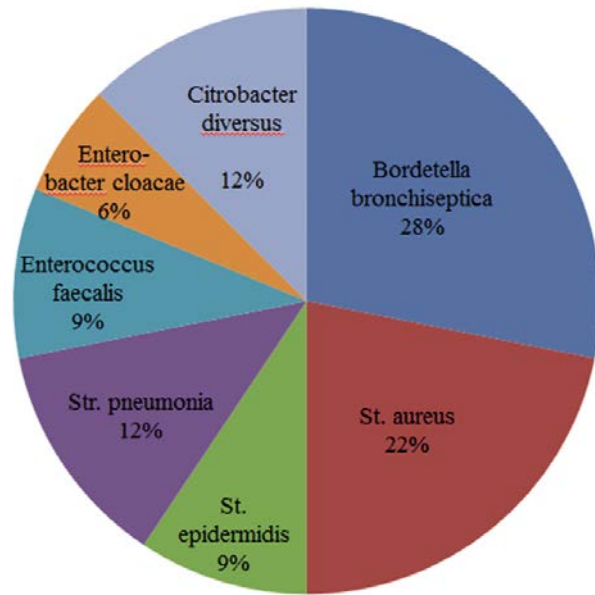


Рисунок 1 – Частота выделения бактериальных патогенов, входящих в ассоциации вирусами парагриппа и аденовирусами 2 типа

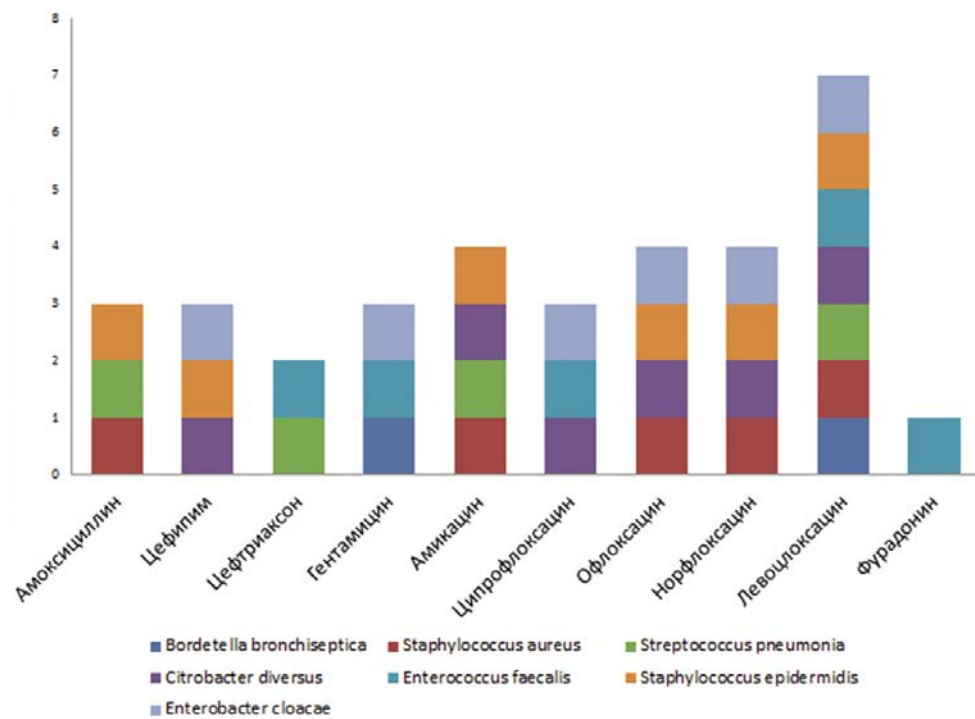


Рисунок 2 – Антибиотикочувствительность бактерий, входящих в состав ассоциаций вирусно-бактериальных бронхопневмоний

ципрофлоксацин, офлоксацин, норфлоксацин, левофлоксацин, фурадонин). Установлено, что наибольшей активностью в отношении всех выделенных бактерий обладал левофлоксацин, а наименьшей – фурадонин (рисунок 2).

Проведённые исследования показали, что стафилококки, выделенные от больных с ассоциированными вирусными инфекциями собак проявляли 100%ную устойчивость к аминопеницилинам, аминогликозидам 3 поколения, фторхинолонам 2 и 3 поколений. Таким образом, в отношении стафилококков, входящих в ассоциации с аденовирусами 2 типа и вирусами парагриппа, являются эффективными такие антибиотики, как амоксициллин, амикацин, офлоксацин, норфлоксацин и левофлоксацин. Кроме этого, *Staphylococcus epidermidis* проявлял чувствительность в отношении цефалоспоринов 4 поколения – цефепиму, в то время как *Staphylococcus aureus* обладал абсолютной устойчивостью к данному антимикробному препарату.

Девять выделенных культур *Bordetella bronchiseptica* проявляли чувствительность только к двум антимикробным препаратам – левофлоксацину и гентамицину. К аминопеницилинам, цефалоспорином 4 поколения, аминогликозидам 3 поколения, фторхинолонам 2 поколения и нитрофуранам *Bordetella bronchiseptica* обладала высокой резистентностью.

Условно-патогенная микрофлора респираторного тракта больных собак проявляла неоднородную чувствительность к 10 антимикробным препаратам. *Streptococcus pneumonia* проявляла чувствительность к левофлоксацину, амикацину, амоксициллину и цефтриаксону, *Citrobacter diversus* – левофлоксацину, ципрофлоксацину, офлоксацину, норфлоксацину, амикацину и цефепиму, *Enterococcus faecalis* – левофлоксацину, ципрофлоксацину, фурадонину, гентамицину и цефтриаксону, *Enterobacter cloacae* – левофлоксацину, гентамицину,

норфлоксацину, ципрофлоксацину и цефепиму.

Таким образом, для повышения эффективности мер борьбы и выборе схемы лечения при ассоциированных инфекционных болезнях необходимо учитывать этиологическую структуру заболевания. При этом целесообразно применение комплексных биологических и химиотерапевтических препаратов. Наиболее широким спектром антибактериального действия на ассоциации патогенных стафилококков и бордетеллы, а также условно-патогенные бактерии респираторного тракта собак, осложняющих течение аденовируса и парагриппа, обладает левофлоксацин.

Выводы

1. При ассоциированных вирусных инфекциях респираторного тракта у собак в инфекционный процесс кроме аденовирусов и вирусов парагриппа вовлекаются микроорганизмы *Staphylococcus aureus* и *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus pneumonia*, *Citrobacter diversus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*. Эндопаразитов при вирусных инфекциях респираторного тракта не выделено.

2. Инфекции респираторного тракта собак представлены в 6 случаях 5-ти компонентными ассоциациями (54,5%), в 3 случаях – 4-х компонентными (27,3%) и в 2 случаях – 3-х компонентными (18,2%).

3. При инфекциях респираторного тракта, вызванными аденовирусами 2 типа и вирусами парагриппа, в наибольшей степени были выделены *Bordetella bronchiseptica* (28%) и *Staphylococcus aureus* (22%). Реже встречались представители условно-патогенной микрофлоры такие как, *Streptococcus pneumonia* (12%), *Citrobacter diversus* (12%), *Enterococcus faecalis* (11%), *Staphylococcus epidermidis* (9%), *Enterobacter cloacae* (6%).

4. Установлено, что наибольшей активностью в отношении всех выделенных бактерий обладал левофлоксацин, а наименьшей – фурадонин.

Библиографический список

1. Барышников, П. И., Ассоциированное течение инфекционных болезней у диких птиц лесостепной области Алтайского края / П. И. Барышников, А. Ю. Бондарев, Б. В. Новиков, В.В. Разумовская // Вестник АГАУ. – 2012. – № 11. – С. 72-74.
2. Батомункуев, А.С. Антибиотикорезистентность энтеробактерий и стафилококков, выделенных от собак на территории Иркутской области / А. С. Батомункуев, Е. В. Анганова, А. М. Аблов, А. А. Плинка, А. М. Трофимов и др. // Ветеринария. – 2017. – № 12. – С.21 – 24.
3. Батомункуев, А. С. Биохимическая активность микроорганизмов, выделенных от собак при кишечных микст- и моноинфекциях бактериальной этиологии / А. С. Батомункуев // Вестник ИрГСХА. – 2013. – №59. – С.77 – 83.
4. Гаскелл, Р. М., Беннет, М. Справочник по инфекционным болезням собак и кошек; пер. с англ. Махияновой, Е. Б. – М.: «АКВАРИУМ ЛТД», 2001. – 224 с.
5. Гланц, С. Медико-биологическая статистика; пер. с англ. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
6. Данилевская, Н. В., Субботин, В. В. Дисбактериозы у мелких домашних животных. – М.: Зоомедлит – 2010. – 63 с.
7. Данилова, Ж. М. Эпизоотологические показатели ассоциированных болезней собак в Улан-Удэ // Инновации и продовольственная безопасность. – 2014. – № 4 – С. 49.
8. Инструкция по применению набора для выявления антигена вируса чумы собак иммуноферментным анализом (ИФА), рег. номер ПВР-1-1.0/00308, утв. Россельхознадзором 12.08.2010 г.
9. Красиков, А. П. Комплексная диагностика ассоциированных инфекционных болезней крупного рогатого скота / А. П. Красиков, И. Г. Трофимов, И. Г. Алексеева, М.В. Заболотных // Ветеринарная патология. – 2014. – № 1. – С. 13-19.
10. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учеб. пособ. для биол. спец. вузов: 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
11. Мандриков, С. А. Эффективность тканевого препарата на основе фракции, полученной криофракционированием из селезенки, при заболеваниях органов дыхания у собак / С. А. Мандриков, В. И. Беляев // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2015. – № 4. – С. 40-41.
12. Мари, П. Р. Клиническая микробиология: краткое руководство / П. Р. Мари, И. Р. Шей; пер. с англ. – М.: Мир, 2006. – 425 с.
13. Медицинская микробиология / под ред. В. И. Покровского, О. К. Поздеева. – М.: ГЭОТАР-МЕД., 2002. – 1200 с.
14. Никоненко, Т. Б. Ассоциации микроорганизмов при вирусных инфекциях собак (обзор) / Т. Б. Никоненко, А. С. Батомункуев, П. И. Барышников // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей // Алтайский государственный аграрный университет, 2017. – С.287-290.
15. Определитель бактерий Берджи: в 2 томах. т. 1 / Под. ред. Дж. Хоулта [и др.]; пер. с англ. – М.: Мир, 1997. – 432 с.
16. Плинка, А. А. Антибиотикорезистентность микроорганизмов, выделенных при кишечных инфекциях собак в условиях Прибайкалья / А. А. Плинка, О. Н. Самокрутова, И. Н. Середкина, А. М. Аблов, А. С. Батомункуев, П. И. Барышников, Е. В. Анганова // Вестник АГАУ. – 2013. – № 8. – С. 81-84.
17. Поздеев, О. К. Медицинская микробиология / О. К. Поздеев; под ред. акад. РАМН В.И. Покровского. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 768 с.
18. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования / Под ред. М. О. Биргера. – М.: Медицина, 1982. – 464 с.
19. Тамбиев, Т. С., Малышева, Л. А., Колотова, Е. В, Кошляк, В. В., Тазаян, А. Н. Ассоциированные желудочно-кишечные инфекции молодняка свиней. – пос. Персиановский: Издательство Донского ГАУ, 2015 – 180 с.

20. Batomunkuev, A. S. Livestock salmonellosis in the region / A. S. Batomunkuev, A. A. Sukhinin, I. I. Silkin, V. N. Tarasevich // BIO Web of Conferences International Scientific-Practical Conference Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. 2020. V. 00225.

References

1. Baryshnikov, P. I., Associirovanoe techenie infekcionnyh boleznej u dikih ptic lesostepnoj oblasti Altajskogo kraya / P. I. Baryshnikov, A.Yu. Bondarev, B.V. Novikov, V.V. Razumovskaya // Vestnik AGAU. – 2012. – № 11. – S. 72-74.
2. Batomunkuev, A. S. Antibiotikorezistentnost' enterobakterij i stafilokokkov, vydelennyh ot sobak na territorii Irkutskoj oblasti / A. S. Batomunkuev, E. V. Anganova, A. M. Ablov, A. A. Pliska, A. M. Trofimov i dr. // Veterinariya. – 2017. – № 12. – S.21 – 24.
3. Batomunkuev, A. S. Biohimicheskaya aktivnost' mikroorganizmov, vydelennyh ot sobak pri kischechnykh mikst- i monoinfekciyah bakterial'noj etiologii / A. S. Batomunkuev // Vestnik IrGSKHA. – 2013. – № 59. – S.77 – 83.
4. Gaskell, R. M., Bennet, M. Spravochnik po infekcionnym boleznyam sobak i koshek; per. s angl. Mahiyanovoj E.B. – М.: «АКВАРИУМ LTD», 2001. – 224 с.
5. Glanc, S. Mediko-biologicheskaya statistika; per. s angl. – М.: Praktika, 1999. – 459 с.
6. Danilevskaya, N. V., Subbotin, V. V. Disbakteriozy u melkih domashnih zhivotnyh. – М.: Zoomedlit – 2010. – 63 с.
7. Danilova, ZH. M. Epizootologicheskie pokazateli associirovannyh boleznej sobak v Ulan-Ude // Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'. – 2014. – № 4 – S. 49.
8. Instrukciya po primeneniyu nabora dlya vyyavleniya antigena virusa chумы sobak immunofermentnym analizom (IFA), reg. nomer PVR-1-1.0/00308, utv. Rossel'hoznadzorom 12.08.2010 g.
9. Krasikov, A. P. Kompleksnaya diagnostika associirovannyh infekcionnyh boleznej krupnogo rogatogo skota / A. P. Krasikov, I. G. Trofimov, I. G. Alekseeva, M. V. Zabolotnyh // Veterinarnaya patologiya. – 2014. – № 1. – S. 13-19.
10. Lakin, G. F. Biometriya: ucheb. posob. dlya biol. spec. vuzov: 4-e izd., pererab. i dop. – М.: Vyssh. shk., 1990. – 352 с.
11. Mandrikov, S. A. Effektivnost' tkanevogo preparata na osnove frakcii, poluchenoj krioфракционированием iz selezyonki, pri zaboлевaniyah organov dyhaniya u sobak / S. A. Mandrikov, V. I. Belyaev // Rossijskij veterinarnyj zhurnal. Melkie domashnie i dikie zhivotnye. – 2015. – № 4. – S. 40-41.
12. Mari, P. R. Klinicheskaya mikrobiologiya: kratkoe rukovodstvo / P. R. Mari, I. R. SHej; per. s ang. – М.: Mir, 2006. – 425 с.
13. Medicinskaya mikrobiologiya / pod red. V. I. Pokrovskogo, O. K. Pozdeeva. – М.: GEOTAR-MED., 2002. – 1200 с.
14. Nikonenko, T. B. Associacii mikroorganizmov pri virusnyh infekciyah sobak (obzor) / T.B. Nikonenko, A.S. Batomunkuev, P.I. Baryshnikov // Agrarnaya nauka – sel'skomu hozyajstvu: sb. statej.– Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2017.– S.287-290.
15. Opredelitel' bakterij Berdzhii: v 2 tomah. t. 1 / Pod. red. Dzh. Houлта [i dr.]; per. s angl. – М.: Mir, 1997. – 432 с.
16. Pliska, A. A. Antibiotikorezistentnost' mikroorganizmov, vydelennyh pri kischechnykh infekciyah sobak v usloviyah Pribajkal'ya / A. A. Pliska, O. N. Samokrutova, I. N. Seredkina, A. M. Ablov, A. S. Batomunkuev, P. I. Baryshnikov, E. V. Anganova // Vestnik AGAU. – 2013. – №8. – S. 81-84.
17. Pozdeev, O. K. Medicinskaya mikrobiologiya / O. K. Pozdeev; pod red. akad. RAMN V.I. Pokrovskogo. – М.: GEOTAR-MED, 2002. – 768 с.
18. Spravochnik po mikrobiologicheskim i virusologicheskim metodam issledovaniya / Pod red. M.O. Birgera. – М.: Medicina, 1982. – 464 с.

19. Tambiev, T. S., Malysheva, L. A., Kolotova, E. V., Koshlyak, V. V., Tazayan, A. N. *Associirovannye zheludochno-kishechnye infekcii molodnyaka svinej. – pos. Persianovskij: Izdatel'stvo Donskogo GAU, 2015 – 180 s.*
20. Batomunkuev, A. S. *Livestock salmonellosis in the region / A. S. Batomunkuev, A. A. Sukhinin, I. I. Silkin, V. N. Tarasevich // BIO Web of Conferences International Scientific-Practical Conference Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. 2020. V. 00225.*

Статья поступила в редакцию 02.11.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 02.11.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Сергей Николаевич Логинов – аспирант;
Алдар Содномишиевич Батомункуев – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины;
Максим Алексеевич Урядников – студент

Information about the authors:

Sergei N. Loginov – postgraduate student;
Aldar S. Batomunkuev – candidate of veterinary sciences, associate professor;
Maxim A. Uryadnikov – student

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 241-247.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 241-247.

КИНОЛОГИЯ, ФЕЛИНОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 636.082.1

Определение оптимального срока спаривания собак

Ольга Сергеевна Попцова¹, Татьяна Владимировна Шеремета²

^{1 2} «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний»

(ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России), Россия, г. Пермь

¹ olya.olga-olga71@yandex.ru

² tatiana_dudina71@mail.ru

Аннотация. Статья содержит описание применения прибора детектора течки Драминского (течкоизмеритель Драминского для собак) для определения оптимального срока вязки у собак в условиях учебно-тренировочного отделения Пермского института ФСИН России: результаты эксперимента, подтверждающие актуальность и эффективность использования детектора течки для повышения показателей воспроизводства в условиях племенных питомников служебного собаководства учреждений территориальных органов уголовно-исполнительной системы Российской Федерации. Авторы приводят результаты сравнительного анализа различных методов определения периода оплодотворяемости, полученные на племенном поголовье служебных собак пород немецкая, восточноевропейская овчарка и лабрадор-ретривер. По результатам эксперимента рекомендовано использовать прибор Драминского как основной метод при определении оптимального периода спаривания собак.

Ключевые слова: племенные собаки, течка, вязка, оплодотворяемость, течкоизмеритель Драминского для собак.

Для цитирования: Попцова О. С., Шеремета Т. В. Определение оптимального срока спаривания собак // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 241-247.

CYNOLGY, FELINOLOGY

Original article

Determining the optimal mating time for dogs

Olga S. Poptsova¹, Tatyana V. Sheremeta²

^{1 2} “Perm Institute of the Federal Penitentiary Service”

(Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia), Russia, Perm

¹ olya.olga-olga71@yandex.ru

² tatiana_dudina71@mail.ru

Abstract. The article contains a description of the use of the Draminsky estrus detector (Draminsky heat meter for dogs) to determine the optimal mating time in dogs in the

© Попцова О. С., Шеремета Т. В., 2021

conditions of the training department of the Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia: experimental results confirming the relevance and effectiveness of using the estrus detector to increase reproduction rates in breeding nurseries service dog breeding of institutions of territorial bodies of the penal system of the Russian Federation. The authors present the results of a comparative analysis of various methods for determining the period of fertility obtained on the breeding population of working dogs of the German, East European Shepherd and Labrador Retrievers breeds. According to the results of the experiment, it was recommended to use the Draminsky device as the main method in determining the optimal mating period of dogs.

Keywords: breeding dogs, estrus, mating, fertilization, draminsky's estrus meter for dogs.

For citation: Poptsova O. S., Sheremeta T. V. Determination of the optimal mating time for dogs // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4 (42): 241-247.

Введение

Одним из наиболее важных элементов организации воспроизводства животных считается регуляция оплодотворения, то есть определение момента овуляции, во время которой и происходит успешное зачатие потомства. У собак выявлена прямая зависимость успешного оплодотворения самок от выбора момента проведения спаривания, при этом точно установить наиболее благоприятный период для вязки на практике достаточно сложно, поэтому часть собак регулярно остаются неоплодотворёнными. Собаки относятся к моноциклическим видам животных, половой цикл протекает у них один раз в год и существенно отличается от цикла других животных, что обуславливает сложность точного определения момента оплодотворения [5, 6].

Готовность суки к спариванию на практике определяется различными способами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

Наиболее часто благоприятный день для спаривания определяют путём подсчёта дней и спаривают собак на 10-12 день от начала течки. Наблюдают за изменением внешнего вида половых органов и поведения суки и фиксируют момент, когда она подпускает кобеля как оптимальное время для спаривания, используют также метод кристаллизации слюны [8, 9]. Однако точность данных способов не более 65-75%, так как половой цикл у каждой конкретной суки индивидуален и

не всегда укладывается в данные рамки. Часть сук может овулировать раньше: на 5-6 день после начала течки, а у некоторых овуляция происходит на 21-й и даже 30-й день полового цикла [2]. Кроме того, у некоторых собак наблюдаются аномальные виды течки: прерванная и скрытая, при которых момент овуляции установить точно практически невозможно. Поведение суки перед течкой также может не изменяться либо изменения будут незначительны и трудноразличимы [3, 4].

Существующие лабораторно-диагностические методы определения оптимального периода спаривания, например, вагинальная цитология, вагинальная эндоскопия и анализ концентрации прогестерона в сыворотке крови, требуют наличия специальных навыков и опыта у персонала, высокоточного оборудования и лабораторных условий, а также связаны с денежно-временными затратами [5, 7]. Например, стоимость анализа крови на прогестерон в крови собак в Пермском ветеринарном диагностическом центре составляет от 654,01 рублей за одну пробу (на июнь 2021 года), при этом от каждой собаки требуется сдать анализы два раза и больше. Точность данных методов несколько выше и доходит до 80% [6, 8]. Исследования, проведённые Н.Г. Давиденко и В.Н. Пономаренко (2016), свидетельствуют о высокой точности исследования уровня прогестерона в крови, но отмечают необходимость контрольного измерения полового гормона в день спаривания

для подтверждения наступления овуляции [2].

Продолжительность службы племенной собаки в кинологической службе ФСИН России составляет 8 лет [1]. С учётом получения допуска в племенное разведение племенная сука в течение репродуктивного периода щенится 4-5, максимум 6 раз. Поэтому особенно важно, чтобы каждая вязка завершалась оплодотворением, однако, на практике отмечается рост бесплодия. У некоторых собак оплодотворение не наступает в течение 2-3 течек подряд, при этом собаки клинически здоровы и половой цикл протекает без отклонений. Отсутствие щенности в результате неоплодотворённого спаривания ведёт к недополучению щенков, негативно отражается на показателях воспроизводства и снижает эффективность племенной работы. Основной причиной бесплодия в этом случае может являться некорректно выбранный для спаривания период. Как отмечает М. Шеффлер (2013), 25-50% случаев непродуктивной вязки возникают в результате ошибок владельцев при наблюдении за собаками [9].

В научной литературе имеются сведения о применении высокоточного и простого метода определения оптимального периода для спаривания сук с использованием прибора детектора течки Драминского (течкоизмеритель Драминского для

собак) (далее прибор DOG), производимого в Польше. Согласно отзывам, данный прибор – устройство, которое быстро и очень точно позволяет выявить наиболее благоприятный момент для вязки с минимальным стрессом для самки. Точность определения срока спаривания составляет 100%, что подтверждается данными из интернет-источников, научной литературы и отзывами заводчиков, а также результатами исследования, проведённого в учебно-тренировочном отделении ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России.

Таким образом, для племенной деятельности ФСИН России поиск способа точного определения оптимального периода вязки сук является задачей, требующей решения. В мировой практике собаководства определение времени, благоприятного для оплодотворения самки также вызывает сложности, в связи с чем, был предложен детектор течки Драминского (течкоизмеритель Драминского для собак), официальное название прибора «DRAMINSKI DOG Детектор течки для собак», предназначенный для выявления наиболее благоприятного момента оплодотворения собак в период течки, даже при отсутствии внешних признаков и различных нарушениях репродуктивной системы у животного.

Внешний вид прибора представлен на рисунке.



Рисунок – Детектор течки для собак DRAMINSKI DOG

Прибор состоит из двух основных частей: датчика с зондом и индикатора для считывания цифровой информации, объединённых в единый блок, снабжённый ручкой-держателем, в которой размещён источник питания и включатель. Чувствительный элемент – (два электрода) находится на конце зонда. Принцип действия основан на определении электрического сопротивления влажной слизи, которая изменяется во время готовности к оплодотворению, чем ближе период овуляции, тем больше возрастает электрическое сопротивление. Когда показатель начнёт снижаться, можно судить о созревании яйцеклеток и готовности суки к спариванию.

Опыт практической деятельности показывает, что ни одна из диагностических методик не является абсолютно надёжной поэтому, для максимально достоверного результата, рекомендуется пользоваться различными методами.

Целью исследования было изучение результативности разных методов определения оптимального момента спаривания собак.

Задача исследования состояла в проведении анализа результатов использования различных методов определения оптимального момента спаривания собак.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на племенном поголовье собак пород немецкая овчарка, восточно-европейская овчарка и лабрадор-ретривер. Исследуемые животные содержались в одинаковых условиях в вольерах открытого типа, согласно требованиям приказа ФСИН России № 1210 от 31.12.2019 [1], были клинически здоровы, подвергнуты необходимым ветеринарно-санитарным мероприятиям, разница в возрасте составляла 3-6 месяцев, упитанность, соответствовала стандарту пород. Все собаки подготовлены по ОКД и СКД, поведение исследуемых собак уравновешенное.

Перед началом измерения зонд с чувствительным наконечником тщательно

но дезинфицировали. Затем включали прибор DOG и производили измерения путём размещения наконечника зонда во влажище суки на глубину 5-6 см. Для получения объективных данных выполняли цикл измерений, поворачивая зонд внутри влажища не менее 3-х раз. Осреднённый результат измерений, появившийся на индикаторе прибора, занесли в график, прилагаемый к прибору. В один день выполняли два цикла в одно и то же время утром и вечером. Как только значения показаний ощутимо снижались, частоту измерений в день увеличивали до трёх раз и в этот или следующий день проводили вязку. Одновременно с использованием прибора проводилось исследование рисунка влажных мазков по общепринятой методике и определение овуляции методом подсчёта дней с начала течки.

Результаты эксперимента и их обсуждение

С целью повышения эффективности воспроизводства в декабре 2019 года ФКОУ ВО Пермский институт приобрёл данный прибор, и с января 2020 года начато его использование на племенном поголовье.

Результаты эксперимента представлены в таблице.

Согласно данным таблицы, установлено, что диапазон благоприятных для спаривания дней, определённый с помощью исследуемого прибора, в большинстве случаев был значительно уже по сравнению с данными, полученными при использовании других методов. Также выявлены отличия в определении дня наступления половой охоты у исследуемых собак. Согласно показаниям прибора, у части собак начало охоты наступало позже, чем это было установлено при подсчёте дней и цитологическом исследовании влажных мазков. Во время эксперимента спаривание собак проводили, руководствуясь показаниями прибора, в результате все собаки были оплодотворены и благополучно оценились.

Таблица – Сравнительная характеристика использования различных методов определения оптимального момента спаривания

Кличка собак, породы	Метод определения срока спаривания						Результат вязки при применении прибора DOG
	Подсчёт дней с начала течки		Прибор DOG		Влагалищные мазки		
	дни течки в охоте	всего дней	дни течки в охоте	всего дней	дни течки в охоте	всего дней	
Кинга, н.о	13-18	6	10-14	4	12-15	4	щенение, 9 щенков
Вива Тиффани, лабрадор	13-17	5	18-20	3	15-18	4	щенение, 4 щенка
Жасмин, н.о	9-11	3	11-13	3	9-12	4	щенение, 4 щенка
Чейза, вео	8-15	8	15-16	2	14-16	3	щенение, 4 щенка
Астра, н.о	10-14	5	13-16	4	11-13	3	щенение, 7 щенков
Линда, вео	12-17	6	10-13	6	10-13	4	щенение, 10 щенков
Нора, н.о	21-23	3	19-21	3	неясная картина	-	щенение, 6 щенков
Ника, н.о	12-16	5	9-11	3	10-11	2	щенение, 3 щенка

В аналогичный период прошлого года эти же собаки были спарены в дни, определённые методом подсчёта и исследованием влажных мазков, однако, две суки пропустовали, вследствие чего план по воспроизводству щенков не был выполнен в полном объёме.

Выводы

Таким образом, применение прибора Драминского в условиях эксперимента оказалось эффективным на 100%. Однако при практическом использовании исследуемого прибора следует отметить некоторые недостатки. Несмотря на заверения производителя об отсутствии негативной

реакции у животных, при введении зонда в половые пути некоторые собаки испытывали беспокойство и их приходилось удерживать, следовательно в любом случае при проведении измерений необходим помощник или ассистент. Для адекватного прочтения результатов измерения требуется определённый навык у сотрудников. Также следует обратить внимание на тщательную дезинфекцию прибора в случае применения его на нескольких животных.

Рекомендуем применять данный прибор с целью определения благоприятного периода для спаривания в комплексе с другими методами, используя его как основную приём.

Библиографический список

1. Об утверждении Порядка обращения со служебными животными в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы Российской Федерации: приказ Федеральной службы исполнения наказаний от 31.12.2019 № 1210 // Правовой сервер КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344255/ (дата обращения 10.05.2021).
2. Давиденко, Н. Г., Пономаренко, В. П. Исследование уровня прогестерона в крови методом иммуноферментного анализа для определения сроков овуляции у сук // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 3 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-urovnya-progesterona-v-krovi-metodom-immunofermentnogo-analiza-dlya-opredeleniya-srokov-ovulyatsii-u-suk> (дата обращения: 12.09.2021).
3. Дюльгер, Г. П., Дюльгер, П. Г., Седлецкая, Е. С., Колядина, Н. И. Современные методы искусственно-го осеменения собак // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-iskusstvennogo-osemeneniya-sobak> (дата обращения: 12.09.2021).
4. Коваленко, Е. Е. Размножение собак. / Е. Е. Коваленко. – Санкт-Петербург: –1993. – 360 с.
5. Колядина, Н. И. Алгоритм оценки репродуктивного потенциала самок собак. Автореф. дис. на соискан. уч. ст. канд. вет. наук. г. Москва, – 2019. – 23 с.
6. Симпсон, Дж., Ингланд, Г., Харви, М. Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек // Британская ассоциация по ветеринарии мелких животных. – Софион, – 2005. – 423 с.
7. Федотов, С. В., Колядина, Н. И., Борунова, С. М. Совершенствование диагностики состояния яичников у сук при различных стадиях полового цикла // Вестник АГАУ. 2014. №5 (115). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-diagnostiki-sostoyaniya-yaichnikov-u-suk-pri-razlichnykh-stadiyah-pолового-tsikla> (дата обращения: 12.09.2021).
8. Pardo-Carmona, B., Moyano, M. R., Fernández-Palacios, R., Pérez-Marín, C. C. Кристаллизация слюны как способ определения оптимального времени вязки сук // JSAP/Российское издание. – 2010. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kristallizatsiya-slyuny-kak-sposob-opredeleniya-optimalnogo-vremeni-vyazki-suk-1> (дата обращения: 12.09.2021).
9. Шеффлер, М. Течка у собак, определение благоприятного момента вязки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: http://www.techka_u_sobak_opredelenie_blagoprijatnogo_momenta_vjazki/1-1-0-13 (дата обращения 08.08.2021).

References

1. Ob utverzhenii Poryadka obrashcheniya so sluzhebnyimi zhyvotnymi v uchrezhdeniyakh i organakh ugovolno-ispolnitel'noi sistemy Rossiiskoi Federatsii: prikaz Federal'noi sluzhby ispolneniya nakazanii ot 31.12.2019 № 1210 // Pravovoi server Konsul'tantPlyus. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344255/ (data obrashcheniya 10.05.2021).
2. Davidenko, N. G., Ponomarenko, V.P. Issledovanie urovnya progesterona v krovi metodom immunofermentnogo analiza dlya opredeleniya srokov ovulyatsii u suk // Zhyvotnovodstvo i veterinarnaya meditsina. – 2016. – № 3 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-urovnya-progesterona-v-krovi-metodom-immunofermentnogo-analiza-dlya-opredeleniya-srokov-ovulyatsii-u-suk> (data obrashcheniya: 12.09.2021).
3. Dyul'ger, G. P., Dyul'ger, P. G., Sedletskaia, E. S., Kolyadina, N. I. Sovremennye metody iskusstvennogo osemneniya sobak // Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. 2017. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-iskusstvennogo-osemeneniya-sobak> (data obrashcheniya: 12.09.2021).
4. Kovalenko, E. E. Razmnozhenie sobak. / E. E. Kovalenko. – Sankt-Peterburg: – 1993. – –360 s.
5. Kolyadina, N. I. Algoritm otsenki reproductivnogo potentsiala samok sobak. Avtoref. dis. na soiskan. uch. st. kand. vet. nauk. g. Moskva, 2019. – 23 s.
6. Simpson, Dzh., Inghland, G., Kharvi, M. Rukovodstvo po reproduksii i neonatologii sobak i koshek // Britanskaya assotsiatsiya po veterinarii melkikh zhyvotnykh. – Sofion, 2005. – 423 s.

7. Fedotov S. V., Kolyadina N. I., Borunova S. M. Sovershenstvovanie diagnostiki sostoyaniya yaichnikov u suk pri razlichnykh stadiyah polovogo tsikla // Vestnik AGAU. 2014. №5 (115). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-diagnostiki-sostoyaniya-yaichnikov-u-suk-pri-razlichnykh-stadiyah-pолового-tsikla> (data obrashcheniya: 12.09.2021).
8. Pardo-Carmona, B., Moyano, M.R., Fernández-Palacios, R., Pérez-Marín, C.C. Kristallizatsiya slyuny kak sposob opredeleniya optimal'nogo vremeni vyazki suk // JSAP/Rossiiskoe izdanie. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kristallizatsiya-slyuny-kak-sposob-opredeleniya-optimalnogo-vremeni-vyazki-suk-1> (data obrashcheniya: 12.09.2021).
9. Sheffler M. Techka u sobak, opredelenie blagoprijatnogo momenta vyazki. [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa URL: http://www.techka_u_sobak_opredelenie_blagoprijatnogo_momenta_vjazki/1-1-0-13 (data obrashcheniya 08.08.2021).

Статья поступила в редакцию 19.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 19.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Ольга Сергеевна Попцова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии;
Татьяна Владимировна Шеремета – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры кинологии

Information about the authors:

Olga S. Poptsova – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of animal science;
Tatyana V. Sheremeta – candidate of pedagogy, senior lecturer of the department of cynology

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 248-255.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 248-255.

КИНОЛОГИЯ, ФЕЛИНОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 636.082.1

Направленное выращивание молодняка собак служебных пород

Ольга Сергеевна Попцова¹, Татьяна Владимировна Шеремета²

^{1,2} «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний»
(ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России), Россия, г. Пермь

¹ olya.olga-olga71@yandex.ru

² tatiana_dudina71@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования влияния программы ранней неврологической стимуляции «BioSensor» и программы социализации «Семь семёрок» на развитие щенков служебных пород в условиях племенных питомников служебного собаководства. Основная задача исследования – установить возможность использования программ в условиях племенных питомников служебного собаководства ФСИН России. Авторы предлагают использовать упражнения, приведённые в данных программах с целью направленного выращивания щенков, обеспечивающих развитие нервной системы и социализацию щенков. Результаты эксперимента выявили превосходство щенков опытной группы, к которым применялись исследуемые программы, над сверстниками из контрольной группы, выращиваемыми в обычных условиях по таким показателям как отношение к незнакомому человеку, объекту; игра с апортировочными предметами; отношение к громким звукам; поведение щенка в незнакомой для него обстановке. Авторами рекомендовано использовать программу «BioSensor» и программу социализации «Семь семёрок» для стимулирования развития и социализации щенков раннего возраста с первых дней жизни щенка.

Ключевые слова: социализация щенка, программы ранней неврологической стимуляции «BioSensor», программа социализации «Семь семёрок».

Для цитирования: Попцова О. С., Шеремета Т. В. Направленное выращивание молодняка собак служебных пород // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 248-255.

CYNOLOGY, FELINOLOGY

Original article

Directed rearing of young dogs of service breeds

Olga S. Poptsova¹, Tatyana V. Sheremeta²

^{1,2} “Perm Institute of the Federal Penitentiary Service” (Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia), Russia, Perm

¹ olya.olga-olga71@yandex.ru

² tatiana_dudina71@mail.ru

© Попцова О. С., Шеремета Т. В., 2021

Abstract. The article presents the results of a study of the influence of the program of early neurological stimulation “BioSensor” and the program of socialization “Seven Sevens” on the development of service breed puppies in the conditions of service dog breeding nurseries. The main objective of the study is to establish the possibility of using the programs in the conditions of breeding nurseries of service dog breeding of the Federal Penitentiary Service of Russia. The authors propose to use the exercises provided in these programs for the purpose of targeted rearing of puppies, ensuring the development of the nervous system and socialization of the puppies. The results of the experiment revealed the superiority of the puppies of the experimental group, to which the studied programs were applied, over their peers from the control group, raised under normal conditions in terms of such indicators as attitude to a stranger, an object; playing with aortic items; attitude to loud sounds; behavior of a puppy in an unfamiliar environment. The authors recommend using the Bio-Sensor program and the Seven Sevens socialization program to stimulate the development and socialization of young puppies from the first days of a puppy’s life.

Keywords: puppy socialization, early neurological stimulation programs “BioSensor”, socialization program “Seven Sevens”.

For citation: Poptsova O. S., Sheremeta T. V. Directed rearing of young dogs of service breeds // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 248-255.

Введение

Племенные питомники служебного собаководства кинологической службы ФСИН России призваны обеспечить воспитание поголовья служебных собак. Основная задача племенной работы – получение физически крепкого молодняка собак с правильно сформированной нервной системой, пригодной для служебного использования [1]. В целях повышения эффективности использования служебных собак, совершенствования их рабочих и экстерьерных качеств, а также увеличения поголовья в кинологической службе ФСИН России в племенных питомниках служебного собаководства ФСИН России организованы мероприятия по выращиванию и воспитательной дрессировке щенков для передачи подросшего молодняка в кинологические подразделения территориальных органов ФСИН России [2]. Развитию требуемых для служебной деятельности качеств у щенков должны способствовать правильные условия содержания и направленное выращивание. Принципы направленного воспитания и выращивания сельскохозяйственных животных были разработаны и успешно применялись А.Ф. Миддендропом (1867), в дальнейшем его идеи

поддержали А.Г. Орлов и В.Г. Шишкин, которые отмечали благоприятное воздействие целенаправленного тренинга на развитие молодняка лошадей.

Направленное выращивание щенков – это целеустремлённая система воздействия на индивидуальное развитие животного комплексом различных факторов, применяемая в определённые периоды жизни с целью проявления у него желательных признаков и свойств, заложенных в генотипе [6].

Для восприятия различных внешних раздражителей организм служебной собаки обладает хорошо развитыми специальными аппаратами и органами чувств. Являясь биологическим объектом, собака активно взаимодействует с окружающей средой в течение своей жизни. Для животных, являющихся служебными, основным воздействующим фактором является человек и социальный контакт с ним. Доказано, что собака – единственное животное, которое испытывает потребность в общении с человеком [5]. Полноценность этого взаимодействия зависит от того, насколько собака подготовлена к образованию социальных связей и восприятию поступающей извне информации [3]. Новорождённый щенок

имеет небольшое число врождённых реакций, обеспечивающих первоначальные потребности, а остальные полезные навыки он получает и развивает путём накопления жизненного опыта и в ходе общения с человеком [4]. Этот факт имеет определяющее значение при разведении служебных собак, правильных условий их содержания и выращивания.

Как отмечает В. В. Гриценко (2009), служебные собаки в силу условий содержания, обусловленных требованиями ведомственных приказов и особенностями их использования, содержатся в обеднённой среде, которая не обеспечивает удовлетворение потребностей животного в получении информации извне, сенсорной и двигательной нагрузке, и других важных зоосоциальных потребностей. Существование в условиях постоянного ограничения свободы и отсутствия регулярных социальных контактов с сородичами и человеком может вызывать у служебных собак развитие стресса, неврозов и фобий. Такие собаки становятся агрессивными или, наоборот, трусливыми, неуправляемыми и непригодными к службе. Поэтому, чем раньше щенок начнёт общаться с человеком и познавать мир, тем проще будет в дальнейшем обеспечить подготовку его к служебному использованию [3].

Правильные условия воспитания щенков должны обеспечивать им постоянное знакомство со всем многообразием внешнего мира. Это помогает выращиванию уверенной собаки с развитой активн-оборонительной реакцией и отсутствием пассивно-оборонительной реакции [2, 3].

Учитывая, что собака относится к животным, которые не только способны образовывать с человеком социальные связи, но и нуждаются в постоянном контакте с ним, считаем, что изучение различных методик, способствующих развитию и социализации щенков, является актуальным.

Для решения данной задачи проводилось изучение следующих программ направленного выращивания молодняка

собак, применяемых в отечественной и зарубежной служебной кинологии:

1. Программа ранней нейростимуляции щенков «BioSensor», разработанная американскими учёными и военными, предназначена для улучшения рабочих качеств собак. Применяется с третьего по шестнадцатый день жизни в период формирования нервной системы наиболее быстрого неврологического роста и развития щенка.

2. Программа социализации «Семь семёрок» способствует физическому развитию щенка, повышает скорость его адаптации и стрессоустойчивость, применяется с 2-х до 7 недельного возраста.

Согласно научным исследованиям, данные способы внешнего воздействия в определённые периоды времени в начале жизни щенка, не только улучшают естественные способности животных, но и имеют стойкий эффект на протяжении всей жизни животного (Carmen L., Battaglia C. L., 2009). У щенков, подвергшихся воздействию стимулирующих упражнений и программ раннего развития, в дальнейшем наблюдали улучшение работы сердечно-сосудистой системы, устойчивость к стрессам, снижение заболеваемости и высокую степень обучаемости [9].

Подращенные щенки в 4-х месячном возрасте поступают в кинологические подразделения, в которых обстановка значительно отличается от привычных условий и где они подвергаются одновременному воздействию большого числа раздражителей: наличие взрослых собак разного пола (со взрослыми кобелями щенки в питомниках практически не сталкиваются), появление незнакомых людей, изменение режима содержания, кормления, увеличение времени занятий по дрессировке и т. д. К такой перемене организм щенков должен быть заранее подготовлен, иначе стресс может оказать негативное влияние на качество подготовки к служебной деятельности.

Цель исследования – изучение влияния программ «BioSensor», и «Семь семё-

рок» на развитие и социализацию щенков служебных пород в условиях племенных питомников служебного собаководства ФСИН России.

Материалы и методы исследований

Эксперимент проводился в 2019 и 2020 годах в восьми племенных питомниках служебного собаководства ГУФСИН (УФСИН) России по Республикам Коми и Татарстан, Воронежской, Иркутской, Омской, Свердловской, Тюменской областям и Пермского института ФСИН России.

Объектом исследования послужили клинически здоровые щенки породы немецкая овчарка и бельгийская овчарка (малинуа), общим количеством 96 голов. Из отобранных щенков по принципу аналогов были сформированы опытная и контрольная группы (в каждой группе $n=48$). Подбирали однородные по происхождению и возрасту группы молодняка. Исследуемые щенки содержались в одинаковых условиях в родильном отделении, совместно с сукой до отъёма в возрасте 45 дней, далее отдельно от суки по помётам [1]. Кратность и норма обеспечения кормами соответствовала возрастным требованиям и расчётным данным для щенков с 2-х недельного возраста, в течение первых двух недель щенки кормились молоком матери, поение – без ограничений, животные прошли все профилактические обработки согласно ежегодному плану ветеринарно-санитарных мероприятий [1].

На первом этапе с 3 по 16 день жизни (в период наиболее быстрого неврологического развития) со щенками опытной группы проводились упражнения по неврологической стимуляции по программе «BioSensor» [7].

Каждое упражнение кинологи-селекционеры проводили строго 1 раз в день в течение 3-5 секунд (не более) с каждым щенком в следующей последовательности:

1. Тактильная стимуляция. Держа щенка в одной руке, кинолог – селекционер мягко щекочет щенка между пальцами

лапы (каждый раз разная лапа), используя ватную палочку. Необходимо видеть, что щенок чувствует щекоотание.

2. Щенка удерживают в вертикальном положении головой вверх. Используя обе руки, щенку придают вертикальное положение, при этом голова направлена вверх.

3. Щенка удерживают в вертикальном положении головой вниз. Крепко поддерживая щенка обеими руками, перевернуть его головой вниз.

4. Положение на спине. Расположить щенка так, чтобы его спинка покоилась в уголке обеих рук. Пока щенок находится в этом положении, не стесняйте его движений.

5. Термальное возбуждение. Используя влажное полотенце, которое охлаждалось в холодильнике не менее 5 минут. Положить щенка на полотенце и не ограничивать его движения [7, 8].

На втором этапе (с возраста 3-х недель до семинедельного возраста) проводилась социализация щенков по программе «Семь семёрок», которая предполагает последовательное ознакомление щенка с разными раздражителями, воздействующими на сенсорные системы. В названии метода отражена суть программы, в которой предполагается ознакомление щенков с семью видами раздражителей, каждый из которых в свою очередь содержит семь отличающихся вариантов: 1) помещения (улица, жилая комната, гараж и т.д.); 2) поверхность пола (бетон, дерево, песок, ковер, бумага и т. д.); 3) препятствия (дверной проём, тоннель, коробка, вода и т. д.); 4) игры с объектами (игрушками) различными по фактуре, размеру (твёрдый, маленький, круглый, резиновый, пищущий и т. д.); 5) приём корма в разных локациях 6) приём корма из разных по материалу изготовления мисок, 7) игра с разными людьми (разного пола, возраста, веса, в различной одежде и т. д.) [5, 7].

На третьем этапе исследования в возрасте 8–10 недель влияние программ развития определяли по поведенческой

реакции щенка по отношению к незнакомому человеку и объекту, к апортировочному предмету, к громким звукам и к незнакомой обстановке. Полученные данные анализировали и заносили в таблицу, вычисляя процентное соотношение.

Результаты эксперимента и их обсуждение

При применении программы «BioSensor жизни» было отмечено, что во время упражнения «Тактильная стимуляция» щенки сжимали и разжимали пальцы лап, показывая своим поведением явное удовольствие: зажмуривали глаза, принимали расслабленную позу.

Во время второго упражнения «Голова, удерживаемая вертикально вверх» некоторые щенки демонстрировали реакцию замирания – напряжённо вытягивали задние конечности и замирали в неестественной позе, некоторые пытались освободиться, меньшая часть проявляла индифферентное отношение (рисунок 1). По поведению щенков можно сделать вывод, что положение, при котором щенок находится головой вниз, более комфортно, чем положение головой вверх.

В упражнении с термальным возбуждением щенки проявляли большую

двигательную активность и старались покинуть мокрую поверхность, то есть упражнение стимулировало их к попыткам вставания и хождения на лапах, а не ползанию.

На втором этапе до возраста 1,5 месяца проводилась работа со щенками по программе социализации «Семь семёрок» путём введения в привычную для них среду сенсорных раздражителей разного вида (рисунок 2).

Влияние программ развития устанавливали по характеру поведенческой реакции щенков в определённой ситуации. Результаты приведены в таблице.

По результатам исследований поведенческих откликов было выявлено следующее: 24 щенка (50%) из контрольной группы, с которыми не занимались по программам развития, проявляли нейтральное отношение к человеку, 15 щенков (31,25%) проявили пассивно-оборонительную реакцию и настороженность, что затрудняло установление контакта, лишь 9 щенков (18,75%) демонстрировали отсутствие боязни постороннего. Апортировочная реакция не выражена у 8 щенков (16,6%), у 32 щенков (66,6%) – слабо развита, активно выражена у 8 щенков (16,6%). Также щенки боялись громких звуков, а в незнакомой обстановке про-



Рисунок 1 – Упражнение по программе BioSensor



Рисунок 2 – Упражнение по программе «Семь семёрок»

Таблица – Анализ поведенческой реакции у щенков опытной и контрольной групп, (%)

Оцениваемый элемент	Характер поведенческой реакции щенков / (%)	
	Опытная группа, n= 48	Контрольная группа, n= 48
Отношение к незнакомому человеку	отношение нейтральное (спокойное) (33,3) или доброжелательное, отсутствие признаков страха, исследовательское поведение (66,7)	проявляют нейтральную (50) или пассивно-оборонительную реакцию, настороженность (31,25%) отсутствие признаков страха, исследовательское поведение (18,75)
Отношение к незнакомому объекту	отношение нейтральное (41,7), исследовательское поведение (47,9), проявляют активно-оборонительную реакцию (10,4)	отношение нейтральное (спокойное) (22,9), проявляют пассивно-оборонительную реакцию, настороженность (29,2), исследовательское поведение (47,9)
Игра с апортировочными предметами	апортировочная реакция слабо выражена (8,3) активно играют с предложенным предметом (91,7)	апортировочная реакция не выражена (16,66) или слабо развита (66,66), активно играют с предметом (16,66)
Отношение к громким звукам	безразличное, не проявляют страха, смотрят в сторону источника звука, пытаются отыскать его (100)	безразличное, не проявляют страха, смотрят в сторону источника звука (33,33) на громкие звуки реагируют настороженно, замирают, проявляют кратковременный испуг, скулят, постепенно переходят в нормальное состояние (50,0), убегают, избегают неприятного для них звука (16,66)
Поведение щенков в незнакомой обстановке	быстро адаптируются, беспокойства не проявляют, ориентировочная реакция отсутствует (37,5) или кратковременная, переходящая в обонятельно-поисковую реакцию или игровое поведение (62,5)	замирают, пытаются убежать, скулят, затем проявляют ориентировочную реакцию (89,6) исследовательское поведение (10,4)

являли реакцию избегания, переходящую в ориентировочную реакцию в 89,6% случаев.

Щенки опытной группы, напротив, проявляли активность, и заинтересованность в большей мере, чем щенки контрольной группы. Они безбоязненно относились к появлению незнакомых людей, спокойно реагировали на незнакомые объекты, как статичные, так и движущиеся, активно играли с предложенными предметами и контактировали со сверстниками. Все 48 (100%) щенков социализированной группы проявили апортировочную реакцию, в условиях незнакомой местности 18 (37,5%) щенков проявляли кратковременную ориентировочную реакцию, остальные 30 (62,5%) щенков быстро адаптировались и начинали играть.

зированной группы проявили апортировочную реакцию, в условиях незнакомой местности 18 (37,5%) щенков проявляли кратковременную ориентировочную реакцию, остальные 30 (62,5%) щенков быстро адаптировались и начинали играть.

Выводы

Результаты эксперимента показывают, что использование данных программ оказывает положительное влияние на развитие и социализацию щенков, способствует лучшей обучаемости, установ-

лению более прочного социального контакта с дрессировщиком, выраженности апортировочной реакции и отсутствием боязни различных внешних раздражителей.

У щенков контрольной группы, выращенных в условиях недостаточного воздействия внешних раздражителей и социальных взаимодействий, отмечена недостаточная сенсорная приспособляемость и затруднённое формирование элементарных социальных контактов, настороженное отношение ко всем новым объектам, людям и животным, появляющимся в окружении, что может вы-

звать увеличение затрат времени при их дальнейшей подготовке.

В этой связи, предлагаем использовать программы ранней нейростимуляции «BioSensor» и социализации «Семь семёрок» в качестве методов направленного выращивания щенков собак служебных пород.

В программу «Семь семёрок» рекомендовано включить такие факторы воздействия как различные бытовые и технологические шумы, звуки, издаваемые разными животными, а также запахи различного происхождения, стимулируя тем самым зрительный и обонятельный анализаторы.

Библиографический список

1. Об утверждении Порядка обращения со служебными животными в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы Российской Федерации: приказ Федеральной службы исполнения наказаний от 31.12.2019 № 1210 // Правовой сервер Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344255/ (дата обращения 10.09.2021).
2. Голдырев, А. А., Попцова, О. С., Шеремета, Т. В. Организация племенной работы по разведению и выращиванию служебных собак в учреждениях уголовно-исполнительной системы: учебное пособие / А. А. Голдырев, и др. – Пермь: ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, – 2017. – 114 с.
3. Гриценко, В. В. Формы научения собак. М.: ЮНИТИ-ДАНА, – 2009. – 50 с.
4. Коппингер, Л., Коппингер, Р. Собаки. Новый взгляд на происхождение, поведение и эволюцию собак. – М.: СОФИОН, – 2005. – 388 с.
5. Петракова, И. С. Мой любимый далматин: монография / И. С. Петракова. Москва, – 1997. – 251 с.
6. Разведение животных: учебник / В. Г. Какхикало, Н. Г. Фенченко, О. В. Назарченко, С. А. Гриценко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 336 с. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/133905> (дата обращения: 08.09.2021).
7. Ранняя неврологическая стимуляция щенков. – Режим доступа: URL: <https://www.nataska.ru/forum.aspx?tft=15752> (дата обращения 11.08.2021).
8. Раннее развитие щенка. – Режим доступа: URL: <https://http://zwinger.narod.ru/poroda/stimulation.htm> (дата обращения 09.09.2021).
9. Carmen L., Battaglia, C.L. Periods of Early Development and the Effects of Stimulation and Social Experiences in the Canine // – September 2009. Journal of Veterinary Behavior Clinical Applications and Research 4(5): – С. 203-210.

References

1. On approval of the Procedure for the treatment of service animals in institutions and bodies of the penal system of the Russian Federation: order of the Federal Penitentiary Service of December 31, 2019 No. 1210 // Legal Server Consultant Plus. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344255/ (date of treatment 09/10/2021).

2. Goldyrev, A. A., Poptsova, O. S., Sheremeta, T. V. Organization of breeding work on breeding and raising service dogs in the institutions of the penal system: textbook / A. A. Goldyrev, et al. – Perm: FKOУ VO Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, – 2017. – 114 p.
3. Gritsenko, V. V. Forms of teaching dogs. M.: UNITY-DANA, – 2009. – 50 p.
4. Coppinger, L., Coppinger, R. Dogs. A new look at the origins, behavior and evolution of dogs. – M.: SOFION, – 2005. – 388 p.
5. Petrakova, I. S. My beloved Dalmatian: monograph / I.S. Petrakova. Moscow, – 1997. – 251 p.
6. Animal breeding: textbook / V. G. Kakhikalo, N. G. Fenchenko, O. V. Nazarchenko, S. A. Gritsenko. – St. Petersburg: Lan, 2020. – 336 p. – Access mode: URL: <https://e.lanbook.com/book/133905> (date of access: 09/08/2021).
7. Early neurological stimulation of puppies. – Access mode: URL: <https://www.nataska.ru/forum.aspx?tft=15752> (date of access 11.08.2021).
8. Early puppy development. – Access mode: URL: <https://http://zwinger.narod.ru/poroda/stimulation.htm> (date of access 09.09.2021).
9. Carmen L., Battaglia, C. L. Periods of Early Development and the Effects of Stimulation and Social Experiences in the Canine // September 2009. Journal of Veterinary Behavior Clinical Applications and Research 4 (5): – С 203-210.

Статья поступила в редакцию 19.09.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; Принята к публикации 03.12.2021.

The article was submitted 19.09.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Ольга Сергеевна Попцова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии;

Татьяна Владимировна Шеремета – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры кинологии

Information about the authors:

Olga S. Poptsova – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of animal science;

Tatyana V. Sheremeta – candidate of pedagogy, senior lecturer of the department of cynology

Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 256-263.
Hippology and Veterinary Medicine. 2021. № 4(42). P. 256-263.

КИНОЛОГИЯ, ФЕЛИНОЛОГИЯ

Научная статья
УДК: 591.471.4: 636.71+636.81

Морфометрическая характеристика зубных рядов мелких домашних животных в зависимости от морфотипа головы

Наталья Анатольевна Слесаренко¹, Мария Андреевна Абельцева², Вячеслав Алексеевич Иванцов³

^{1 2 3} «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина», Россия, г. Москва

¹ slesarenko2009@yandex.ru

² mari.abel@mail.ru

³ ivancov@mgavm.ru

Аннотация. В статье отражены сведения о морфометрической характеристике зубных рядов у представителей отряда хищные (собака, кошка) заводского разведения в зависимости от морфологического типа головы. Исследования проводились на базе кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. Объектом исследования служили собаки (n=40) и кошки (n=30) заводского разведения с различным морфологическим типом головы (мезоцефалы и брахицефалы) в возрасте 2-6 лет без выраженных признаков патологии. Материалом для исследования служили черепа различных типологических групп и обзорные рентгенограммы, полученные от живых животных. На основании комплексного методического подхода, включающего в себя анатомическое препарирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур, макроморфометрию (длина верхней и нижней зубной аркады, и челюстей) и обзорную рентгенографию с последующей статистической обработкой полученных данных, установлены видовые закономерности и породные особенности структурной организации зубных рядов у плотоядных животных заводского разведения. По данным линейных показателей было рассчитано процентное соотношение длины зубных аркад к длине челюстей. При анализе данного параметра, установлено, что животные с брахицефалическим морфотипом головы независимо от видовой принадлежности по своему среднему процентному соотношению длины зубного ряда к длине челюсти превосходят животных-мезоцефалов на верхней челюсти, в то время как на нижней обнаружена противоположная тенденция. Исключение составили верхние челюсти представителей семейства собачьих. У представителей этого семейства установлена асимметрия зубных рядов, в то время как у кошек наблюдалась противоположная тенденция, что может отражать характер распределения биомеханической нагрузки на зубо-челюстной аппарат у изученных животных. Полученные результаты исследования являются базовыми при совершенствовании классических и разработке новых методов дифференциальной диагностики, а также лечения и профилактики дентопатий в ветеринарной стоматологии.

© Слесаренко Н. А., Абельцева М. А., Иванцов В. А., 2021

Ключевые слова: зубные ряды, зубочелюстной аппарат, кошки, собаки, мезоцефалы, брахицефалы.

Для цитирования: Слесаренко Н. А. Морфометрическая характеристика зубных рядов мелких домашних животных в зависимости от морфотипа головы / Н. А. Слесаренко, М. А. Абельцева, В. А. Иванцов // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 256-263.

CYNOLOGY, FELINOLOGY

Original article

Morphometric characteristics of the dentition of small domestic animals depending on the morphotype of the head

Natalia A., Slesarenko¹, Maria A., Abeltseva², Vyacheslav A. Ivantsov³

^{1 2 3} The Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology after K.I Skryabin. Russia, Moscow

¹ slesarenko2009@yandex.ru

² mari.abel@mail.ru

³ ivancov@mgavm.ru

Abstract. the article reflects information on the morphometric characteristics of the dentition in representatives of the predatory order (dog, cat) of factory breeding, depending on the morphological type of the head. The research was carried out on the basis of the Department of Anatomy and histology of animals after Professor A. F. Klimov, The Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology after K. I. Skryabin. The objects of the study were factory bred dogs (n = 40) and cats (n = 30) with different morphological head types (mesocephalic and brachycephalic) at the age of 2-6 years without pronounced signs of pathology. The material for the study was the skulls of various typological groups and survey radiographs obtained from live animals. Based on a comprehensive methodological approach, including anatomical preparation with subsequent functional analysis of the studied structures, macromorphometry (the length of the upper and lower dental arcades, and jaws) and survey radiography with subsequent statistical processing of the data obtained, species patterns and breed features of the structural organization of the dentition were established. factory bred carnivores. According to the linear indicators, the percentage ratio of the length of the dental arches to the length of the jaws was calculated. When analyzing this parameter, it was found that animals with a brachycephalic morphotype of the head, regardless of species, in terms of their average percentage of the length of the dentition to the length of the jaw, are superior to animals-mesocephalic on the upper jaw, while the opposite trend was found on the lower one. An exception was made by representatives of the canine family on the upper jaw. In canines, the asymmetry of the dentition was established, while the opposite tendency was observed in cats, which may reflect the nature of the distribution of the biomechanical load on the jaw apparatus in the studied animals. The obtained results of the study are basic in the improvement of classical and in the development of new methods of differential diagnosis, as well as the treatment and prevention of dentopathies in veterinary dentistry.

Keywords: dentition, dentoalveolar apparatus, cats, dogs, mesocephalic, brachycephalic.

For citation: Slesarenko N. A., Abeltseva M. A., Ivantsov V. A. Morphometric characteristics of the dentition of small domestic animals depending on the morphotype of the head // Hippology and Veterinary Medicine. 2021; 4(42): 256-263.

Введение

В последние десятилетия неуклонно растёт число мелких домашних животных с дентопатологиями различной природы [2, 8, 9, 13]. Вместе с тем до настоящего времени отсутствуют общепринятые дефиниции, касающиеся вскрытия их этиологии и патоморфоза [1, 2, 5, 6, 7, 12].

Немаловажная роль в обосновании возможностей возникновения и развития многочисленных повреждений зубочелюстного аппарата принадлежит установлению закономерностей, видовых и породных особенностей его строения.

Исходя из этого цель настоящего исследования – представить морфометрическую характеристику зубных рядов у представителей отряда хищные (собака, кошка) заводского разведения в зависимости от морфотипа головы.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили собаки (n=40) и кошки (n=30) заводского разведения с различным морфотипом головы [7, 10, 11, 12] в возрасте 2-6 лет без выраженных признаков патологии. Материалом для исследования служили черепа различных типологических групп (рис. 1 а, в) и обзорные рентгенограммы, полученные от живых животных (рис. 1 б, г). Возраст неидентифицированных плотоядных животных определяли по методике Ш. Корневена и Ф.-К. Лесбра, (2011). Использовали комплекс методов, включающий: анатомическое препарирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур и макроморфометрию. Также выполняли обзорную рентгенографию костного остова головы у изучаемых животных на аппа-

рате Philips Practix 400 с последующей дешифровкой полученной информации и морфометрией в сертифицированной программе «RadiAnt». Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили по общепринятым методикам [4].

Результаты исследования

Общеизвестно, что особенности макроархитектуры зубочелюстного аппарата коррелируют с характером распределения биомеханической нагрузки на зубочелюстной аппарат [2, 5, 6]. На основании проведенных исследований нами выполнен анализ морфометрических показателей (таблица 1, рис. 2) зубных рядов на обеих челюстях.

Анализ полученных линейных показателей позволил заключить, что длина зубных аркад на обеих челюстях у кошек-мезоцефалов (P<0,05) выше, чем у представителей брахицефалической

группы. Длина челюстных костей имеет аналогичную тенденцию. При этом стоит отметить, что у обеих породных групп асимметрия между правой и левой их половинами не выявлена, что свидетельствует о равномерном распределении биомеханической нагрузки при жевательных движениях. У собак такая же закономерность, как и у кошек, однако обращает на себя внимание установленный признак асимметрии, в уменьшении длины левого зубного ряда по сравнению с правым на обеих челюстях. Ярче всего данный признак был выражен у собак с брахицефалической формой головы. Динамика линейных показателей контрлатеральных зубных аркад может отражать неравномерность распределения биомеханической нагрузки на зубочелюстной аппарат у изучаемых нами представителей семейства псовых.

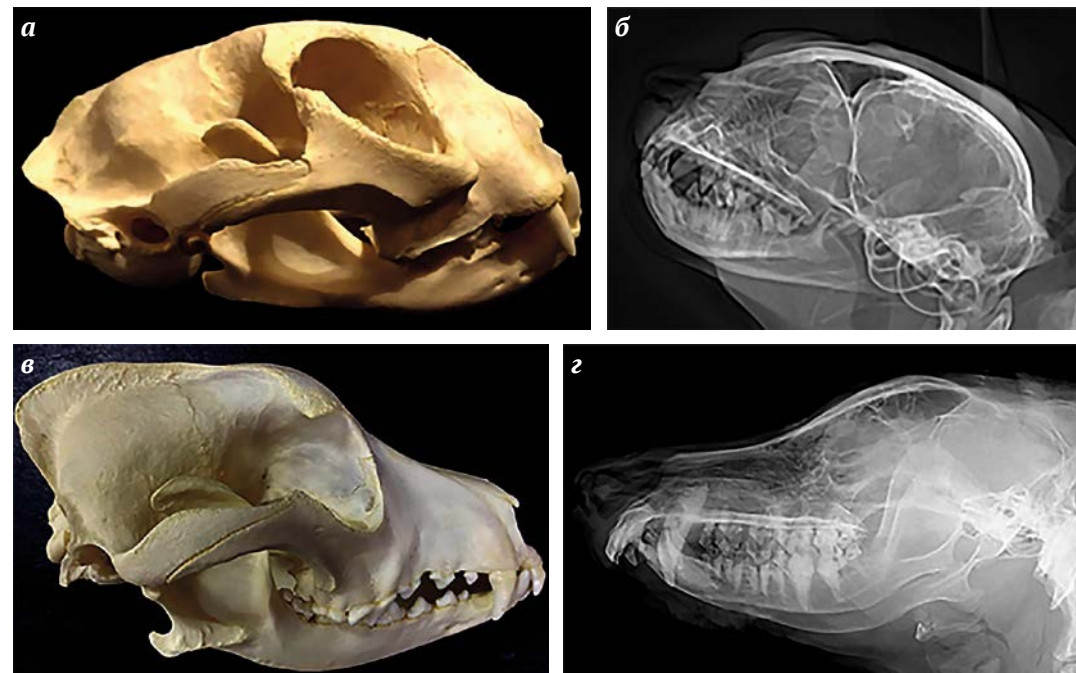


Рисунок 1 – Макроморфологическая картина черепа представителей отряда хищные с мезоцефалическим морфотипом головы: а – череп четырёхлетней бенгальской кошки; б – обзорная рентгенограмма головы двухлетней бенгальской кошки; в – череп и г – обзорная рентгенограмма головы четырёхлетней немецкой овчарки

Таблица 1 – Средние морфометрические показатели зубных рядов у молодых половозрелых (2-6 лет) представителей отряда хищные, (мм)

Параметры	Брахицефалы		Мезоцефалы	
	П	Л	П	Л
Кошки				
Длина верхней зубной аркады	26,7±1,6	25,7±1,9	29,8±0,8	29,7±0,9
Длина нижней зубной аркады	31,2±1,2	30,3±1,0	34,0±0,6	33,9±0,5
Длина верхней челюсти	30,7±1,3	30,5±1,5	38,2±0,6	38,3±0,6
Длина нижней челюсти	53,6±2,5	53,3±2,3	59,7±1,1	59,8±0,8
Собаки				
Длина верхней зубной аркады	93,1±2,4	89,8±2,0	143,0±2,3	141,5±2,1
Длина нижней зубной аркады	95,1±1,4	94,3±1,5	144,6±1,6	142,4±1,5
Длина верхней челюсти	94,0±2,2	90,4±1,9	144,3±1,6	143,6±1,8
Длина нижней челюсти	137,4±1,8	137,1±2,0	186,4±2,1	186,2±1,9

Различия между сравниваемыми величинами достоверны (P<0,05)

Примечание: – здесь и далее П – правая половина челюсти; Л – левая половина челюсти

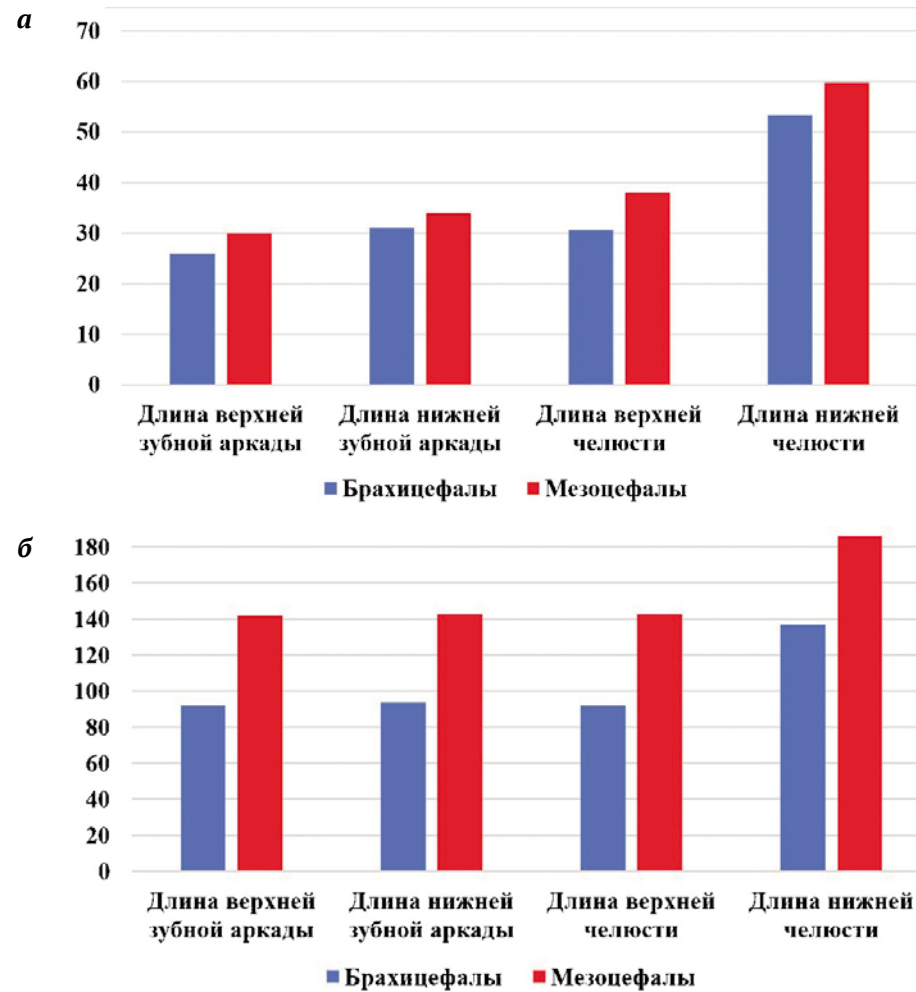


Рисунок 2 – Средние морфометрические показатели зубных рядов у молодых половозрелых (2-6 года) представителей отряда хищные, (мм): а – кошки; б – собаки

Таблица 2 – Среднее процентное соотношение длины зубного ряда к длине челюсти у молодых половозрелых (2-6 года) представителей отряда хищные

Брахицефалы	Мезоцефалы
Кошки	
Верхняя челюсть	
86,6	78,0
Нижняя челюсть	
58,1	64,2
Собаки	
Верхняя челюсть	
98,9	98,7
Нижняя челюсть	
69,2	77,5

По данным линейных показателей нами рассчитано процентное соотношение длины зубных аркад к длине челюстей (таблица 2).

При изучении этого соотношения выявлено, что с увеличением линейных показателей верхней челюсти пропорционально возрастает длина её зубной аркады у всех изученных животных, тогда как на нижней челюсти обнаружена противоположная тенденция. Животные-брахицефалы по этому показателю превосходили таковых с мезоцефалическим морфотипом в области верхней челюсти, в то время как в области нижней челюсти обнаружена обратная закономерность за исключением собак-брахи- и мезоцефалов.

Выводы

1. Выявлены видовые закономерности и породные особенности анатомической организации зубных рядов у плотоядных животных заводского разведения.

2. Животные-брахицефалы независимо от видовой принадлежности по среднему процентному соотношению длины зубного ряда к длине челюсти превосходят мезоцефалов на верхней челюсти, в то время как на нижней обнаружена противоположная тенденция. Исключением составили представители семейства псовых на верхней аркаде.

3. У собак был установлен признак асимметрии зубных рядов (уменьшение длины левой зубной аркады по сравнению с правой), в то время как у кошек он отсутствовал, что может отражать характер распределения биомеханической нагрузки на зубо-челюстной аппарат у изученных животных.

4. Полученные данные являются базовыми при совершенствовании классических и разработке новых методов дифференциальной диагностики и коррекции дентопатий в ветеринарной стоматологии.

Библиографический список

1. Былинская, Д. С. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленовский, Д. В. Васильев // В сборнике: Аграрное образование и наука – в развитии животноводства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах. 2020. – С. 260-262.
2. Иванцов, В. А. Морфологическая и функциональная характеристика зубочелюстного аппарата у представителей семейства Canidae: ...дис. канд. био. наук / В.А. Иванцов – М., 2017. – 109 с.
3. Корневен, Ш. Распознавание возраста по зубам и производным эпителия: Лошади, коровы, собаки... / Ш. Корневен, Ф.-К. Лесбр. – 3-е изд. – М.: Книжный дом «Либроком», 2011 – 256 с.
4. Методология научного исследования / Н. А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н. А. Слесаренко. – СПб.: Лань, 2018. – 268 с.
5. Слесаренко, Н. А. Сравнительная морфометрия зубных рядов у представителей семейства псовых Canidae / Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов // Морфология. – 2017. – Т. 153. – № 3. – С. 225.
6. Слесаренко, Н. А. Морфометрическая характеристика зубных рядов кошки домашней в зависимости от морфотипа головы / Н. А. Слесаренко, М. А. Абельцева, В. А. Иванцов // В сборнике: Морфология в XXI веке: теория, методология, практика. Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Москва, 2021. – С. 187-191.

7. Фольмерхаус, Б. *Анатомия собаки и кошки* / Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн. – М.: Аквариум БУК, 2003. – 580 с.
8. Brooke A. Nemes. *A Colour Handbook of Small Animal Dental and Maxillofacial Disease* / Brooke A. Nemes – Manson Publishing Ltd, 2010. – 274 p.
9. Flat Feline Faces: Is Brachycephaly Associated with Respiratory Abnormalities in the Domestic Cat (*Felis catus*)? / Mark J Farnworth and all // PLOS ONE. – 2016. № 8 (30). – P. 1-12.
10. Künzel W. *Morphometric investigations of breed-specific features in feline skulls and considerations on their functional implications* / W. Künzel, S. Breit, M. Oppel // *Anat Histol Embryol* – 2003. № 32. – P. 218–223.
11. Oliver Torres Rizk *Insight into the Genetic Basis of Craniofacial Morphological Variation in the Domestic Dog, Canis familiaris* / Oliver Torres Rizk – University of California, 2012. – 180 p.
12. *Textbook of veterinary anatomy – 4th ed.* / Gerry M. Dorrestein, C.F. Wolschrijn – Saunders Elsevier Inc., 2010. – 835 p.
13. *Veterinary Dentistry: A Team Approach* / Steven E. Holmstrom – Saunders An imprint for Elsevier Inc., 2013. – 434 p.

References

1. Bylinskaya, D. S. *Anatomy of the maxillary bone of the Eurasian lynx* / D. S. Bylinskaya, M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, D. V. Vasiliev // *In the collection: Agrarian education and science – in the development of animal husbandry. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Honorary Worker of the VPO RF, Laureate of the State Prize of the UR, Rector of the Izhevsk State Agricultural Academy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Lyubimov Alexander Ivanovich. In 2 volumes. 2020.* – P 260-262.
2. Ivantsov, V. A. *Morphological and functional characteristics of the dentoalveolar apparatus in representatives of the Canidae family: ... dis. Cand. bio. Sciences* / V.A. Ivantsov – M., 2017. – 109 p.
3. Korneven. Sh. *Age recognition by teeth and epithelium derivatives: Horses, cows, dogs ...* / Sh. Korneven, F.-K. Lesbr. – 3rd ed. – M.: Book House “Librokom”, 2011 – 256 p.
4. *Methodology of scientific research* / H. A. Slesarenko and [others]; ed. H. A. Slesarenko. – SPb.: Lan, 2018. – 268 p.
5. Slesarenko, N. A. *Comparative morphometry of dentition in representatives of the Canidae canine family* / N. A. Slesarenko, V. A. Ivantsov // *Morphology*. – 2017. – T. 153. – No. 3. – P. 225.
6. Slesarenko, N. A. *Morphometric characteristics of the dentition of a domestic cat depending on the morphotype of the head.* N. A. Slesarenko, M. A. Abeltseva, V. A. Ivantsov // *In the collection: Morphology in the XXI century: theory, methodology, practice. Collection of proceedings of the All-Russian (national) scientific-practical conference. Moscow, 2021.* – P 187-191.
7. Volmerhaus B. *Anatomy of a dog and a cat* / B. Volmerhaus, J. Frevein. – M.: Aquarium BUK, 2003. – 580 p.
8. Brooke A. Nemes. *A Color Handbook of Small Animal Dental and Maxillofacial Disease* / Brooke A. Nemes – Manson Publishing Ltd, 2010. – 274 p.
9. Flat Feline Faces: Is Brachycephaly Associated with Respiratory Abnormalities in the Domestic Cat (*Felis catus*)? / Mark J Farnworth and all // PLOS ONE. – 2016. № 8 (30). – P. 1-12.
10. Künzel W. *Morphometric investigations of breed-specific features in feline skulls and considerations on their functional implications* / W. Künzel, S. Breit, M. Oppel // *Anat Histol Embryol* – 2003. № 32. – P. 218–223.
11. Oliver Torres Rizk *Insight into the Genetic Basis of Craniofacial Morphological Variation in the Domestic Dog, Canis familiaris* / Oliver Torres Rizk – University of California, 2012. – 180 p.
12. *Textbook of veterinary anatomy – 4th ed.* / Gerry M. Dorrestein, C.F. Wolschrijn – Saunders Elsevier Inc., 2010. – 835 p.
13. *Veterinary Dentistry: A Team Approach* / Steven E. Holmstrom – Saunders An imprint for Elsevier Inc., 2013. – 434 p.

Статья поступила в редакцию 21.10.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021; принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 21.10.2021; approved after reviewing 25.11.2021; accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Наталья Анатольевна Слесаренко – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой «Анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова»;
Мария Андреевна Абельцева – студентка факультета ветеринарной медицины
Вячеслав Алексеевич Иванцов – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Анатомия и гистология животных им. профессора А.Ф. Климова»

Information about the authors:

Natalia A. Slesarenko – doctor of biological Sciences, professor, head of the department of anatomy and histology of animals after professor A.F. Klimov;
Maria A. Abeltseva – student;
Vyacheslav A. Ivantsov – candidate of biological sciences, docent of the department anatomy and histology of animals named A.F. Klimov

Обоснование хирургической тактики стабилизации шейного отдела позвоночного столба у собак с цервикальной спондилопатией

Дмитрий Николаевич Шарапов¹, Светлана Юрьевна Концевая²

^{1,2} «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина» Россия, г. Белгород

¹ d.sharapov_95@mail.ru

² vetprof555@inbox.ru

Аннотация. В статье обсуждаются результаты ретроспективного исследования эффективности хирургического лечения дискогенного синдрома Воблера на основе данных МРТ шейного отдела позвоночника. Актуальность исследования заключается в том, что не существует единого алгоритма принятия клинического решения о типе лечения: консервативное или хирургическое, так как, по некоторым публикациям, медиана выживаемости в этих случаях одинакова, выбор подхода к лечению остаётся за конкретным ветеринаром. Однако выбранный метод лечения напрямую влияет на клиническое состояние пациента и качество жизни. В статье представлены результаты хирургического лечения дискогенного синдрома Воблера у 10 собак гигантских пород с определённой степенью неврологического дефицита. В качестве метода стабилизации использовались монокортикальные винты, кейдж ТТА и костный цемент на основе ПММА. Анализ результатов показывает значительное улучшение клинического состояния и неврологического статуса у собак после операции с текущим периодом наблюдения 3 месяца.

Ключевые слова: синдром Воблера, компрессия, дистракция, стабилизация, ТТА-кейдж, монокортикальные винты, костный цемент.

Для цитирования: Шарапов Д. Н., Концевая С. Ю. Обоснование хирургической тактики стабилизации шейного отдела позвоночного столба у собак с цервикальной спондилопатией // Иппология и ветеринария. 2021. № 4(42). С. 264-270.

Обоснование хирургической тактики стабилизации шейного отдела позвоночного столба у собак с цервикальной спондилопатией

Dmitry N. Sharapov¹, Svetlana Yu. Kontsevaya²

^{1,2} "Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin", Russia, Belgorod

¹ d.sharapov_95@mail.ru

² vetprof555@inbox.ru

Abstract. The article discusses the results of a retrospective study of the effectiveness of surgical treatment of discogenic Wobbler's syndrome based on MRI of the cervical spine. The relevance of the study is that there is no unified algorithm for making clinical decisions about the type of treatment: conservative or surgical, as according to some publications, the median of survival in these cases is the same, the choice of approach to treatment remains with a specific veterinarian. However, the chosen method of treatment directly affects the patient's clinical condition and quality of life. This article presents the results of surgical treatment of Wobbler discogenic syndrome in 10 dogs and giant breeds with a certain degree of neurological deficit. Monocortical screws, TTA cage and PMMA-based bone cement were used as a stabilization method. Analysis of the results shows a significant improvement in the clinical condition and neurological status in dogs after surgery with a current follow-up of 3 months.

Keywords: wobbler's syndrome, compression, distraction, stabilization, TTA cage, monocortical screws, bone cement.

For citation: Sharapov D. N., Kontsevaya S. Yu. Substantiation of surgical tactics for stabilizing the cervical spine in dogs with cervical spondylopathy // Hippology and Veterinary Medicine. 2021. No. 4 (42): 264-270.

Введение

Цервикальная спондилопатия или дискогенный синдром Воблера – весьма распространённая патология шейного отдела позвоночного столба, наиболее часто встречающаяся у крупных и гигантских пород собак старшего и среднего возраста [1, 2, 5, 7]. Наиболее подверженные породы: доберман-пинчер (5,5% всех собак данной породы) и немецкий дог (4,2%) составляют 60-70% всех больных собак [2]. Другие часто подверженные заболеванию породы: мастифф, ротвейлер, швейцарская и бернская горные овчарки, немецкая овчарка, веймаранер и далматин. Патология характерна развитием динамической компрессии пролабирован-

ным межпозвонковым диском на фоне развивающихся дегенеративных процессов непосредственно в невральном канале [3]. Также фактором компрессии является врождённый стеноз позвоночного канала и более выраженная торсия позвоночного столба в каудо-цервикальном отделе, приводящая к ускорению дегенеративных изменений межпозвонковых дисков [3, 4].

Учитывая многофакторность патологии и неоднозначность патогенеза, в мире ведётся много дискуссий по поводу лечения пациентов с синдромом Воблера. Однако в последнее время мнения многих практикующих ветеринарных врачей сходятся на необходимости устра-

нения компрессии и стабилизации пораженного отдела позвоночного столба. Основной этап лечения носит хирургический характер, физическая реабилитация является неотъемлемой частью ведения таких пациентов [1, 2, 4].

В данной статье представлено описание метода хирургического лечения дискогенного синдрома Воблера у собак, проанализированы преимущества данной методики хирургического лечения по сравнению с имеющимися методами, дано описание техники операции и результатов лечения.

Материалы и методы исследования

В период с января 2012 по сентябрь 2020 в клиники сети «МЕДВЕТ» города Москвы поступило 10 пациентов с подтвержденным диагнозом цервикальная спондилопатия или дискогенный синдром Воблера, что составило менее 1% от общего количества собак с неврологическими патологиями шейного отдела позвоночного столба. Клинические признаки проявлялись в виде скованной походки и болевого синдрома (n=5), тетрапареза (n=3), хромоты на одну или обе грудные конечности (n=3). Всем животным проводилось клинично-неврологическое обследование, рентгенография. 1 животному было проведена миело КТ-диагностика на 16-ти срезовом аппарате Siemens, 2-м животным выполнена динамическая миелография, 8 животным выполнено МРТ на аппарате Siemens 1 Тл. Во всех случаях выявлена вентральная динамическая компрессия спинного мозга. На уровне С7-Th1 (n=2), С6-С7 (n=6), С5-С6 (n=3). Все пациенты были оперированы с применением описанной ниже техникой, которая включает в себя два важнейших аспекта – distraction позвонков и их стабильную фиксацию.

Техника проведения оперативного лечения при использовании кейджа ТТА и монокортикальных винтов с использованием полиметилметакрилата

Животное (собака) укладывается на спину, под шею на уровне необходимо-

го сегмента укладывается валик, достигается положение экстензии шейного отдела. Осуществляется вентральный доступ к телам шейных позвонков необходимого сегмента путём линейного рассечения кожи, подкожной клетчатки, диссекции грудино-подъязычной и грудино-щитовидной мышц. После при помощи погружных ранорасширителей Гельпи отводятся в сторону от сагиттальной плоскости трахея, пищевод, блуждающий нерв. Определяется нужный уровень, основной ориентир – возвышение вентрального гребня и ушковатые поверхности поперечных отростков шейных позвонков на уровне С5-С6. Производится надрез по месту крепления к вентральному сагиттальному гребню позвонков длинных мышц головы и шеи, при помощи распатора скелетируется поверхность шейных позвонков. При помощи костных кусачек Люэра удаляется вентральный гребень. После чего при помощи высокоскоростной хирургической фрезы формируется слот, центр которого проходит через межпозвонковый диск на нужном уровне) (рисунок 1, пункт 3). При работе фрезой кость непрерывно орошается холодным стерильным изотоническим раствором натрия хлорида 0,9% для предупреждения ожога кости и термического повреждения спинного мозга. Сверление производится строго в сагиттальной плоскости во избежание перфорации венозных синусов, лежащих на дне позвоночного канала. После бикортикального высверливания слота производится аннулоэктомия – удаление дорсальной дужки межпозвонкового диска, избегая при этом повреждения дорсальной продольной связки межпозвонкового канала. Производится расширение слота в случае необходимости под кейдж ТТА (размер кейджа определяется путём сравнения шаблона 1:1 на пластиковой панели с калиброванными рентгеновскими снимками шейного отдела позвоночного столба на основании глубины и ширины межпозвонкового расстояния). Кейдж для ТТА помещается

в пространство между телами позвонков, фиксируется двумя монокортикальными винтами (рисунок 1, пункт 5). Путём этих манипуляций достигается distraction позвонков. Далее сверлятся по 2 или 3 отверстия в телах позвонков монокортикально (рисунок 1, пункт 1), симметрично на контактирующих позвонках. Вводятся винты в области концевых пластин позвонков (длина подбирается на основании интраоперационных измерений, диаметр – по данным рентгенографии) так, чтобы 1/3 части винта оставалась над поверхностью тел позвонков (рисунок 1, пункт 2). После чего винты и ТТА-кейдж скрепляются между собой костным цементом в единый конгломерат (рисунок 1, пункт 4). Так осуществляется стабильная фиксация конструкции. Во время полимеризации цемента производится его непрерывное орошение стерильным изотоническим раствором натрия хлорида, так как экзотермальная реакция полимеризации происходит с выделением большого количества тепла. После чего производится послойное ушивание раны монофиламентным резорбируемым шовным материалом по стандартной методике.

- Критерии выбора метода:
1. Необходимая distraction и стабильная фиксация.
 2. Снижение рисков миграции и пролиферации имплантов в позвоночный канал.
 3. Отсутствие необходимости интраоперационной навигации.
 4. Более простая техника выполнения.

Результаты операции и их обсуждение

Техническим результатом использования описанного метода является снижение рисков ятрогенного повреждения спинного мозга, спинномозговых нервов, а также питающих артерий. Также одновременно обеспечивается как необходимая distraction, так и абсолютно стабильная фиксация позвоночного столба, что является залогом выздоровления.

Указанный технический результат исследования достигается за счёт того, что в описанной способе стабилизации позвоночного столба в шейном отделе у собак с синдромом Воблера, характеризующимся тем, что с помощью МРТ или миело КТ (рисунки 4) [1, 3, 5, 6] или динамической миелографии выясняется

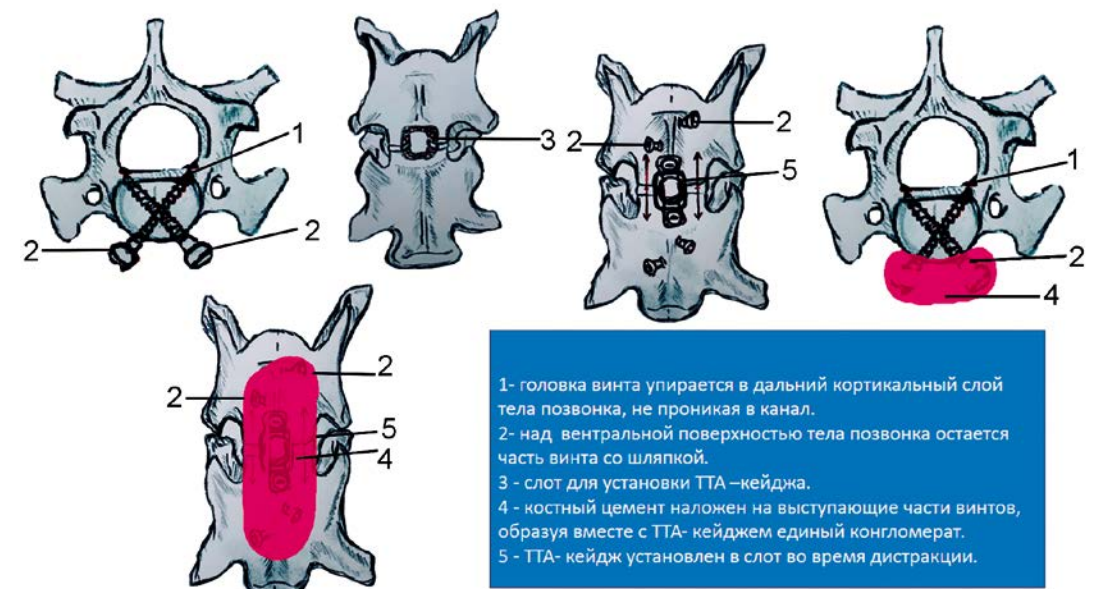


Рисунок 1 – Схематическое изображение этапов операции

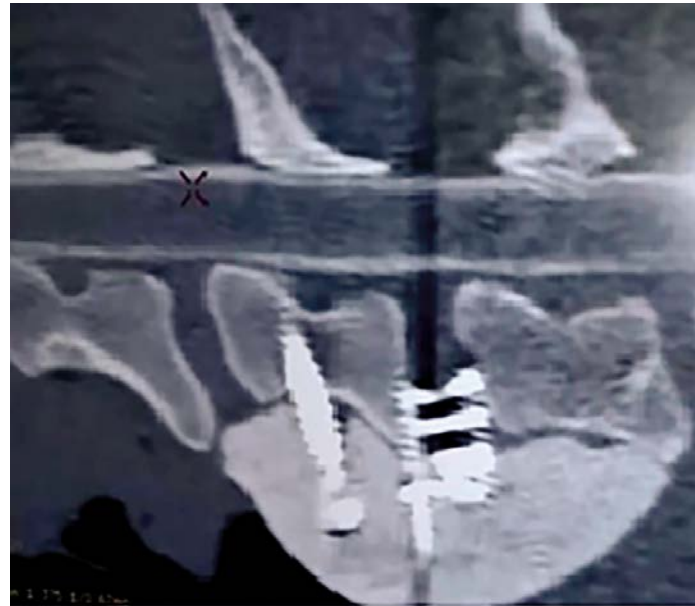


Рисунок 2 – Сагиттальный КТ–срез, демонстрирующий монокортикальное проведение винтов, формирование единого конгломерата между винтами и ТТА-кейджем



Рисунок 3 – Рентген-отображение конфигурации имплантатов после проведённой операции. Между винтами и кейджем сформирован единый конгломерат

патологический участок шейного отдела позвоночного столба, между позвонками выявляется нестабильность, а также возможная протрузия межпозвонкового диска, выполняется вентральный доступ, отличающийся тем, что сначала формируется слот для установки ТТА-кейджа в телах позвонков и для удаления веще-

ства диска и костных экзостозов, между телами плотно вставляется ТТА-кейдж, фиксируется к телам позвонков на два винта монокортикально (рисунки 2, 3); на втором этапе осуществляется высверливание четырёх отверстий (по два в каждый позвонок) в телах позвонков в вентральном кортикальном слое. При-

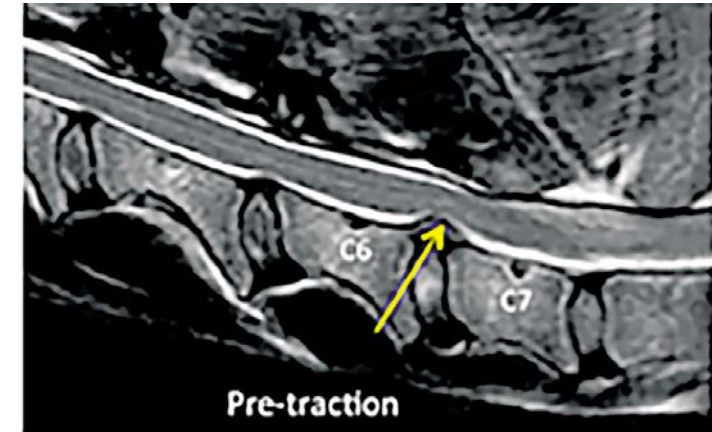


Рисунок 4 – МРТ–картина динамической компрессии спинного мозга на уровне С6-С7

чём высверливание осуществляется таким образом, что сверло проходит только один кортикальный слой, закручивание винтов осуществляют до упора в дорсальный кортикальный слой, затем проводится формирование единого конгломерата между винтами и ТТА-кейджем при помощи костного цемента, причём костный цемент накладывается на выступающие части винтов, образуя вместе с ТТА-кейджем единый конгломерат (рисунки 2, 3). На заключительном этапе осуществляется послойное ушивание раны. Предварительно поле для наложения цемента высушивается стерильными салфетками.

Выводы

Основными рисками оперативного лечения дискогенного синдрома Воблера является ятрогенное попадание винтов в

корешки спинного мозга, артерии, спинно-мозговой канал, что приводит к выраженному неврологическому ухудшению, болевому синдрому. Применение только винтов и костного цемента в монорежиме не является достаточно стабильным, на что указывают полученные результаты и данные научной литературы.

Применение кейджа ТТА в сочетании с монокортикальными винтами и цементом можно считать оптимальным методом лечения собак с цервикальной спондилопатией (Воблер синдромом), так как эта методика максимально снижает риск ятрогенного повреждения корешка и спинного мозга, а также является достаточно стабильной конструкцией, которая в состоянии длительное время выполнять необходимую distraction позвонков, что является одним из основных условий для положительного результата.

Библиографический список

1. Вилковский, И. Ф., Шпиньков, Д. В., Шарапов, Д. Н., Ватников, Ю. А., Лукина, Д. М., Зуев, Е. А. Метод хирургического лечения цервикальной мальформации шейного отдела позвоночного столба у собак. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология, научно-практический журнал*, № 10, 2019.
2. Уланова, Н. В., Горшков, С. С., *Ветеринарная клиника «Бэст», г. Новосибирск / N. Ulanova, S. Gorshkov, Veterinary Clinic «Best», Novosibirsk, журнал: № 2, 2016.*
3. Da Costa. R. C, Parent J. M., Holmberg D. L, Sinclair D, Monteith G. *Outcome of Medical and Surgical Treatment in Dogs with Cervical Spondylomyelopathy: 104 Cases (1988-2004). J. Am. Vet. Med. Assoc. 2008; 233: 1284-1290.*

4. Dixon, B.C., Tomlinson, J. L., Kraus, K. H. Modified Distraction-Stabilization Technique using an Interbody Polymethyl Methacrylate Plug in Dogs with Caudal Cervical Spondylomyelopathy. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1996; 208:61-68.
5. Platt, S. R., da Costa, R. C. Cervical spine. In: Tobias K.M., Johnston S.A., eds. *Veterinary Surgery: small animal*. 1st ed. Philadelphia: Elsevier; 2011:410-448
6. Voss, K., Steffen, F., Montavon, P. M. Use of the Compact UniLock System for Ventral Stabilization Procedures of the Cervical Spine: A Retrospective Study. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2006; 19:21-28.
7. da Costa, R. C. Cervical spondylomyelopathy (wobbler syndrome) in dogs. *Vet Clin N Am Small Anim Pract*, 2010; 40: 4. 881-913.

References

1. Vilkovskiy I. F., Shpin`kov, D. V., Sharapov, D. N., Vatnikov, Yu. A., Lukina, D. M., Zuev E.A. Method of surgical treatment of cervical malformation of the cervical spine in dogs. *Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology, Scientific and practical magazine*, №. 10, 2019.
2. Ulanova, N. V., Gorshkov, S. S., *Veterinary clinic "Best", Moscow. Novosibirsk / N. Ulanova, S. Gorshkov, Veterinary clinic "Best", Novosibirsk, magazine: No. 2, 2016.*
3. da Costa, R. C., Parent, J. M., Holmberg, D. L., Sinclair, D., Monteith G. Outcome of Medical and Surgical Treatment in Dogs with Cervical Spondylomyelopathy: 104 Cases (1988-2004). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2008; 233: 1284-1290.
4. Dixon, B. C., Tomlinson, J. L., Kraus, K. H. Modified Distraction-Stabilization Technique using an Interbody Polymethyl Methacrylate Plug in Dogs with Caudal Cervical Spondylomyelopathy. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1996; 208:61-68.
5. Platt, S. R., da Costa, R. C. Cervical spine. In: Tobias K.M., Johnston S.A., eds. *Veterinary Surgery: small animal*. 1st ed. Philadelphia: Elsevier; 2011:410-448.
6. Voss, K., Steffen F., Montavon, P. M. Use of the Compact UniLock System for Ventral Stabilization Procedures of the Cervical Spine: A Retrospective Study. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2006; 19:21-28.
7. da Costa, R. C. Cervical spondylomyelopathy (wobbler syndrome) in dogs. *Vet Clin N Am Small Anim Pract*, 2010; 40: 4. 881-913.

Статья поступила в редакцию 16.06.2021; одобрена после рецензирования 25.11.2021;
Принята к публикации 03.12.2021.
The article was submitted 16.06.2021; approved after reviewing 25.11.2021;
accepted for publication 03.12.2021.

Информация об авторах:

Дмитрий Николаевич Шарапов – аспирант;

Светлана Юрьевна Концевая – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Dmitry N. Sharapov – postgraduate student;

Svetlana Yu. Kontsevaya – doctor of veterinary sciences, professor

Авторы номера Authors of articles

1. **Абельцева Мария Андреевна**, студентка факультета ветеринарной медицины, «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К. И. Скрябина», Россия, Москва, mari.abel@mail.ru

2. **Айдиев Ахмед Багомаевич**, кандидат ветеринарных наук, ассистент, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, sauri.80@mail.ru

3. **Аладина Ольга Николаевна**, преподаватель, «Оренбургский колледж экономики и информатики», Россия, г. Оренбург, lelik-aladina90@mail.ru

4. **Батомункуев Алдар Содномшиевич**, кандидат ветеринарных наук, доцент, «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», Россия, г. Иркутск, aldar.batomunkuev@yandex.ru

5. **Белопольский Александр Егорович**, доктор ветеринарных наук, доцент, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, belopolskiy@mail.ru

6. **Боталова Диляра Павловна**, аспирант, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, dilyara.botalova@mail.ru

7. **Бровина Оксана Николаевна**, преподаватель, «Ташлинский политехнический техникум», Россия, Оренбургская обл., с. Ташла, brovina.oxana@yandex.ru

8. **Васинский Роман Германович**, ветеринарный врач, коммерческий директор ООО «КемиклКрафт», Россия, Санкт-Петербург, r.vasinskiy@yandex.ru

9. **Голдырев Андрей Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник кафедры кинологии, «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний (Пермский институт ФСИН России)», Россия, г. Пермь, goldyrev.a.a@yandex.ru

10. **Горошникова Гульжан Абайдулловна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии и экспертизы, «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург, goroshnikova120113@gmail.com

11. **Дмитриева Оксана Сергеевна**, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» Россия, г. Великие Луки, oksana.sergeevna85@mail.ru

12. **Дроздова Людмила Ивановна**, доктор ветеринарных наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, заведующая кафедрой морфологии и экспертизы, «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург, drozdova43@mail.ru

13. **Евдокимов Петр Иванович**, доктор ветеринарных наук, профессор, «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова», Россия, г. Улан-Удэ, petr-evdokimov@mail.ru

14. **Женихова Наталья Ивановна**, кандидат ветеринарных наук, доцент «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург, z.natashavet@yandex.ru

15. Завалеева Светлана Михайловна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биологии и почвоведения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Россия, г. Оренбург, z.svetlana50@yandex.ru

16. Зиновьева Светлана Александровна, кандидат биологических наук, доцент, «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», доцент кафедры частной зоотехнии, Россия, Москва, puyhkarev@mail.ru

17. Иванцов Вячеслав Алексеевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Анатомия и гистология животных им. профессора А.Ф. Климова», «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина», Россия, Москва, ivancov@mgavm.ru

18. Кайдалова Ольга Игоревна, кандидат филологических наук, доцент, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, kajdalova_olga@mail.ru

19. Камля Игорь Лаврентьевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Уссурийск, kaml_4@inbox.ru

20. Капитонова Елена Алевтиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, докторант, «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», Россия, Москва, kapitonovalena1110@mail.ru

21. Киреев Иван Валентинович, доктор биологических наук, доцент, «Ставропольский государственный аграрный университет», профессор кафедры терапии и фармакологии, Россия, г. Ставрополь, kireev-iv@mail.ru

22. Козлов Сергей Анатольевич, доктор биологических наук, профессор, «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», профессор кафедры частной зоотехнии, Россия, Москва, ksa64@mail.ru

23. Коледаева Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, «Кировский государственный медицинский университет», Россия, г. Киров, auirini@gmail.com

24. Колесникова Алена Дмитриевна, студентка, «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург, alenuchkak@mail.ru

25. Колина Юлия Александровна, доктор биологических наук, профессор, «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Уссурийск, momot18@mail.ru

26. Колтун Гули Георгиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Уссурийск, gulin77@mail.ru

27. Концевая Светлана Юрьевна, доктор ветеринарных наук, профессор, «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», Россия, г. Белгород, vetprof555@inbox.ru

28. Кузьмин Владимир Александрович, доктор ветеринарных наук, профессор, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, kuzmin@epizoo.ru

29. Куляков Георгий Васильевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, Terapia@spbguvm.ru

30. Кундрюкова Ульяна Ивановна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры морфологии и экспертизы, «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург, drozdova43@mail.ru

31. Логинов Сергей Николаевич, аспирант, «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», Россия, г. Иркутск, sergyn21@yandex.ru

32. Мальчиков Роман Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры кинологии, «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний (Пермский институт ФСИН России)», Россия, г. Пермь, malchikov00@bk.ru

33. Маркин Сергей Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», доцент кафедры частной зоотехнии, Россия, Москва, markinss@yandex.ru

34. Мельников Владислав Васильевич, аспирант, «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», Россия, г. Белгород, melnikowVlad@yandex.ru

35. Мельцов Иван Владимирович, кандидат ветеринарных наук, доцент, Служба ветеринарии Иркутской области, Россия, г. Иркутск, ivanmeltsov@mail.ru

36. Мигачёв Александр Сергеевич, аспирант, «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, mail.aleksandar@yandex.ru

37. Мкртчян Маня Эдуардовна, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой биологии, экологии и гистологии, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», «СПбГУВМ», Россия, Санкт-Петербург, laulilitik@yandex.ru

38. Момот Надежда Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор, «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Уссурийск, momot1953@bk.ru

39. Нечаев Андрей Юрьевич, доктор ветеринарных наук, доцент, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, belopolskiy@mail.ru

40. Николаева Софья Юрьевна, преподаватель, «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, dina350@mail.ru

41. Орехов Дмитрий Андреевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, orekhov_dima@mail.ru

42. Оробец Владимир Александрович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии, «Ставропольский государственный аграрный университет», Россия, г. Ставрополь, orobets@yandex.ru

43. Панфилов Алексей Борисович, доктор ветеринарных наук, профессор, «Вятский государственный агротехнологический университет», Россия, г. Киров, aleksej.panfilov.43@mail.ru

44. Подвалова Виктория Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Уссурийск, podvalova.vika@mail.ru

45. Попков Егор Иванович, ассистент кафедры морфологии и экспертизы, «Уральский государственный аграрный университет», Россия, г. Екатеринбург, egor27051994@jandex.ru

46. Попцова Ольга Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии, «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний» (ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России), Россия, г. Пермь, olya.olga-olga71@yandex.ru

47. Пронин Валерий Васильевич, доктор биологических наук, профессор, руководитель центра доклинических исследований, «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), Россия, г. Владимир, drozdova43@mail.ru

48. Просеков Александр Юрьевич, доктор технических наук, профессор, «Кемеровский государственный университет», Россия, г. Кемерово, aprosekov@rambler.ru

49. Протодьяконова Галина Петровна, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой паразитологии и эпизоотологии животных, «Арктический государственный агротехнологический университет», Россия, г. Якутск, gpet@list.ru

50. Пьянов Богдан Валентинович, кандидат ветеринарных наук, главный ветеринарный врач ООО «Хлебороб» Петровского района, Ставропольского края, Россия, г. Ставрополь, ruanoff126@mail.ru

51. Решетникова Татьяна Ивановна, кандидат ветеринарных наук, доцент, «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Россия, Мордовия, г. Саранск, rechetnikova77@mail.ru

52. Роменская Наталья Васильевна, кандидат ветеринарных наук, доцент «Белгородский государственный аграрный университет», Россия, г. Белгород nataliromenskaya@mail.ru

53. Роменский Роман Викторович, кандидат ветеринарных наук, доцент, заслуженный работник науки и образования, профессор РАЕ, заместитель генерального директора по научной работе ООО «КемиклКрафт», Россия, Санкт-Петербург, rromanw@mail.ru

54. Садыкова Наталья Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биоэкологии и техносферной безопасности, Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет», Россия, г. Бузулук, sadykovann86@mail.ru

55. Сидоренко Карина Владимировна, аспирант, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», «СПбГУВМ», Россия, Санкт-Петербург, Capricorn26.12.94@yandex.ru

56. Слесаренко Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой «Анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова», «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина», Россия, Москва, slesarenko2009@yandex.ru

57. Смирнов Александр Викторович, кандидат ветеринарных наук, доцент, «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, asrvet@mail.ru

58. Сулейманов Фархат Исмаилович, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарии, «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, anatom9@yandex.ru

59. Таничев Андрей Игоревич, кандидат биологических наук, доцент, «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», Россия, г. Иркутск, atan_65@mail.ru

60. Теребова Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Уссурийск, terebovasv@mail.ru

61. Урядников Максим Алексеевич, студент, «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», Россия, г. Иркутск, m.uriadnikov@yandex.ru

62. Хайновский Александр Валерьевич, преподаватель кафедры кинологии, «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний (Пермский институт ФСИН России)», Россия, г. Пермь, dogblog@inbox.ru

63. Чашников Даниил Дмитриевич, студент, «Кировский государственный медицинский университет», Россия, г. Киров, dannelion5454@gmail.com

64. Челноков Андрей Алексеевич, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры зоотехнии и технологии переработки продукции животноводства, «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, and-chelnokov@yandex.ru

65. Челнокова Марина Игоревна, кандидат биологических наук, заведующая кафедрой ветеринарии, «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, marinachelnokova@yandex.ru

66. Чиркова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии и почвоведения, «Оренбургский государственный университет», Россия, г. Оренбург, nnnmem@mail.ru

67. Шакиров Вячеслав Евгеньевич, аспирант «Уральский государственный аграрный университет» направление 06.06.01 – биологические науки, Россия, г. Екатеринбург, shvetvet@yandex.ru

68. Шаратов Дмитрий Николаевич, аспирант, «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», Россия, г. Белгород, d.shararov_95@mail.ru

69. Шеремета Татьяна Владимировна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры кинологии, «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний» (ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России), Россия, г. Пермь, tatiana_dudina71@mail.ru

Информация для авторов

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас опубликовать результаты своих научных исследований в сорок третьем (первом в 2022 году) номере научно-производственного журнала «Иппология и ветеринария» (Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.).

Журнал включён в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук» ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации

Публикация результатов научных изысканий является чрезвычайно ответственным и важным шагом для каждого учёного. В процессе исследовательской работы появляется множество новых оригинальных идей, теорий, заслуживающих самого пристального внимания научной общественности. В связи с этим особую актуальность приобретают публикации исследований в научных сборниках и журналах, распространяемых в России и за рубежом. Кроме того, наличие определённого числа публикаций является обязательным условием при защите диссертации, для получения категорий или повышения по службе.

Журнал принимает к публикации статьи по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

- 06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (биологические науки, ветеринарные науки);
- 06.02.02 – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (биологические науки, ветеринарные науки);
- 06.02.03 – Ветеринарная фармакология с токсикологией (биологические науки, ветеринарные науки);
- 06.02.04 – Ветеринарная хирургия (биологические науки, ветеринарные науки);
- 06.02.05 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (биологические науки, ветеринарные науки);
- 06.02.06 – Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (ветеринарные науки, сельскохозяйственные науки);
- 06.02.06 – Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (биологические науки), микология с микотоксикологией и иммунология (биологические науки);
- 06.02.07 – Разведение селекция и генетика сельскохозяйственных животных (биологические науки, сельскохозяйственные науки);
- 06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (биологические науки, сельскохозяйственные науки);
- 06.02.09 – Звероводство и охотоведение (биологические науки, сельскохозяйственные науки);
- 06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (биологические науки, сельскохозяйственные науки).

Правила оформления статьи

1. Статья пишется на русском языке.
2. Материал статьи должен соответствовать профилю журнала и содержать результаты научных исследований, ранее не публиковавшиеся в других изданиях.
3. Статья должна быть тщательно откорректирована и отредактирована.
4. Оригинальность текста не менее 80%.
5. Статья оформляется согласно ГОСТу Р 7.0.7-2021.
6. Объём статьи – до десяти страниц машинописного текста (29-30 строк на странице, в строке до 60 знаков).
7. Число рисунков в статье - не более пяти. Рисунки растровые, разрешение не менее 300 dpi. Они должны быть размещены по тексту статьи и представлены в редакцию в виде отдельных файлов с расширением tif (TIF).
8. Таблицы, размещённые по тексту статьи в текстовом редакторе Word, необходимо продублировать в виде отдельных файлов в редакторе Office excel.
9. В статье не следует употреблять сокращения слов, не включённые в ГОСТ 7.0.12-2011.
10. Статья должна иметь внутреннюю рецензию, где утверждается о возможности и необходимости публикации её в открытой печати.
11. Статью (текстовый редактор Word), рецензию (с расширением PDF) на неё и справку об оригинальности текста необходимо выслать по электронной почте znpvprof@mail.ru до 1 февраля 2022 г.
12. Редакционная коллегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
13. Все статьи рецензируются ведущими учёными. Рецензии хранятся в редакции в течение пяти лет.
14. Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного варианта текста.
15. Статьи аспирантов размещаются в журнале бесплатно. Публикации аспирантов в соавторстве с другими категориями авторов – на общих основаниях. С условиями публикации можно ознакомиться на сайте ЧОУ ВО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург», по электронной почте главного редактора журнала znpvprof@mail.ru или по телефону **8-911-955-44-54**.

**Главный редактор журнала,
доктор ветеринарных наук
профессор**



Зеленевский, Н.В.

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Иппология и ветеринария

Учредитель – ООО «Национальный информационный канал»
Журнал издаётся кафедрой анатомии животных
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Журнал включён в
**«Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть
опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание
учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук»
ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации**

Распространяется на территории Российской Федерации и зарубежных стран
Периодичность издания не менее 4 раз в год

Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленецкий, Н.В., доктор ветеринарных наук, профессор

e-mail: znvprof@mail.ru
Сайт: noironline.ru

Научный редактор К.Н. Зеленецкий
Корректор Т.С. Урбан
Компьютерная вёрстка Д.И. Сазонов
Юридический консультант О.Ю. Калюжин

Подписано в печать 25.12.2021
Формат бумаги 70x100 1/16. Бумага офсетная

Усл. печ. л. 32,11
Тираж 1000
Заказ № 251221

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр»
197183 Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая дом, 6

Открыта подписка на первое полугодие 2022 года
Каталог «Газеты. Журналы» агентства Роспечать

Подписной индекс 70007

196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5. Тел.: +7-911-955-44-54

При оформлении обложки использовалось изображение из открытых интернет-источников



Редакционно-издательский комплекс ИКЦ

Полное редакционное сопровождение книги: от рукописи до выпуска в печать!

- Дизайн и верстка
- Предпечатная подготовка
- Правовое сопровождение
- Авторский договор
- ISBN

Для студентов и научных сотрудников:

- Печать диссертаций и авторефератов
- Все виды брошюровки
(пластиковая и металлическая пружины,
скрепка, термоклей)
- Ламинирование

Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, 6 (ст.м «Черная речка»)
Тел.: (812) 430-07-16



Качественная полиграфия для вашего продвижения – от визиток до подарочных изданий!

Визитки	Брошюры	Наклейки	Приглашения
Блокноты	Книги	Открытки	Дипломы
Листовки	Каталоги	Плакаты	Грамоты
Буклеты	Журналы	Календари	Сертификаты

**Демократично по цене,
оперативно по срокам**

Санкт-Петербург,
ул. Сестрорецкая, д. 6
Тел.: (812) 430-60-40, доб. 244

