

ISSN: 2225-1537

Иппология И ветеринария

3 (45) 2022

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 ученой степени кандидата наук, на соискание ученой
степени доктора наук»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации**

Санкт-Петербург

Учредитель ООО «Национальный информационный канал»
Журнал издаётся кафедрой анатомии животных
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Иппология и ветеринария

(ежеквартальный научно-производственный журнал)

Журнал основан в июне 2011 года в Санкт-Петербурге

Распространяется на территории

Российской Федерации. Периодичность издания не менее 4 раз в год

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленевский Николай Вячеславович – доктор ветеринарных наук, профессор

Редакционная коллегия

Племяшов Кирилл Владимирович – член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, ректор

Джавадов Эдуард Джавадович – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

Стекольников Анатолий Александрович – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

Кочиш Иван Иванович – академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Лайшев Касим Анверович – член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

Кузьмин Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор, академик Петровской академии наук и искусств,

Сотникова Лариса Федоровна – доктор ветеринарных наук, профессор

Карпенко Лариса Юрьевна – доктор биологических наук, профессор

Яшин Анатолий Викторович – доктор ветеринарных наук, профессор

Крячко Оксана Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор

Андреева Надежда Лукояновна – доктор биологических наук, профессор

Кудряшов Анатолий Алексеевич – доктор ветеринарных наук, профессор

Пристач Николай Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сухинин Александр Александрович – доктор биологических наук, профессор

Данко Юрий Юрьевич – доктор ветеринарных наук, доцент

Дилекова Ольга Владимировна – доктор биологических наук, профессор

Белова Лариса Михайловна – доктор биологических наук

Щипакин Михаил Валентинович – доктор ветеринарных наук, доцент

Прусаков Алексей Викторович – доктор ветеринарных наук, доцент

Гаврилова Надежда Алексеевна – доктор ветеринарных наук, доцент

Балабанова Виктория Игоревна – доктор ветеринарных наук, доцент

Белопольский Александр Егорович – доктор ветеринарных наук, доцент

Алиев Али Абакарович – доктор ветеринарных наук, профессор

Панфилов Алексей Борисович – доктор ветеринарных наук, профессор

Калюжин Олег Юрьевич – доктор юридических наук

Лунегов Александр Михайлович – кандидат ветеринарных наук, доцент

Фогель Леонид Сергеевич – кандидат ветеринарных наук, доцент

Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент

Научный редактор К. Н. Зеленевский

Корректор Т. С. Урбан. Компьютерная вёрстка Д. И. Сазонов

Юридический консультант О. Ю. Калюжин

Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных объявлений
При перепечатке ссылка на журнал «Иппология и ветеринария» обязательна

Содержание – Content

События, факты – Events, facts

Корякина Лена Прокопьевна

Lena P. Koryakina

Жизнь, посвященная развитию аграрного образования и науки Республики Саха (Якутия)

The life devoted to development of agrarian Science and education of the Sakha Republic (Yakutia) 7

Иппология – Hippology

Алферов И. В., Иванов Р. В., Осипов В. Г., Пак М. Н.

Alferov Iv. V., Ivanov R. V., Osipov V. G., Pak M. N.

Конские пастбища Арктики Якутии

Horse pastures of the Arctic Yakutia 11

Андреева Марина Витальевна, Шадрин Яна Лаврентьевна

Marina V. Andreeva, Yana L. Shadrina

Бовиколёз табунных лошадей в пригородном хозяйстве г. Якутска

Bovicolesis of herd horses in the suburban economy of Yakuts 19

Евсюкова Виктория Кимовна, Саввинова Маргарита Семеновна

Victoria K. Evsyukova, Margarita S. Savvinova

Особенности жирового обмена у лошадей чистокровной верховой породы в условиях Якутии

Features of fat metabolism in thoroughbred horses in Yakutia 25

Кострова Анастасия Викторовна, Лунегов Александр Михайлович

Anastasia V. Kostrova, Alexander M. Lunegov

Контрактуры сухожилий сгибателей пальцев грудных конечностей у лошадей и методы их лечения

Contractures of the flexor tendons of the thoracic limbs in horses and methods of their treatment 30

Пак Мария Николаевна, Иванов Реворий Васильевич, Осипов Владимир Гаврильевич,

Алферов Иван Владимирович

Maria N. Pak, Revory V. Ivanov, Vladimir G. Osipov, Ivan V. Alferov

Перспективы использования жеребятины

Prospects for the use of foals 39

Саввинова Маргарита Семеновна, Евсюкова Виктория Кимовна, Бердибай улуу Бекнияз

Margarita S. Savvinova, Victoria K. Evsyukova, Berdibay uluu Bekniyaz

Контроль безопасности кисломолочных продуктов из кобыльего молока

Safety control of fermented dairy products from mare's milk 45

Слепцов Евгений Семенович, Алферов Иван Владимирович, Мачахтырова Варвара Анатольевна,

Мачахтыров Григорий Николаевич, Федоров Валерий Иннокентьевич,

Гаврильева Любовь Юрьевна, Григорьев Иннокентий Иннокентьевич

Evgeny S. Sleptsov, Ivan V. Alferov, Varvara An. Machakhtyrova, Grigory N. Machakhtyrov,

Valery In. Fedorov, Lyubov Yu. Gavrilyeva, Innokenty In. Grigoriev

Эндобионтная фауна инфузорий у представителей семейства лошадиных

Endobiont fauna of ciliates in representatives of the horse family 50

Слесаренко Наталья Анатольевна, Кораблева Дарья Дмитриевна, Иванцов Вячеслав Алексеевич
Natalia A. Slesarenko, Daria D. Korableva, Vyacheslav Al. Ivantsov
Анатомическая характеристика зубочелюстного аппарата лошади
Anatomical characteristics of the dentoalveolar apparatus of the horse 63

Сотникова Лариса Фёдоровна, Жагло Дарья Андреевна
Larisa F. Sotnikova, Daria An. Zhaglo
Клинико-рентгенографическая характеристика патологических состояний орбиты у лошадей
Clinical and radiographic characteristics of pathological conditions of the orbit in horses 69

Стручков Николай Афанасьевич, Федоров Валерий Иннокентьевич,
Племяшов Кирилл Владимирович
Nikolai Af. Struchkov, Valery In. Fedorov, Kirill V. Plemyashov
Пути повышения репродуктивной функции лошадей якутской породы
Ways to increase the reproductive function of the Yakut breed horses 76

Ветеринария – Veterinary science

Алексеева Ньургустана Михайловна, Борисова Парасковья Прокопьевна,
Николаева Наталья Афанасьевна
Nyurgustana M. Alekseeva, Paraskovya P. Borisova, Natalia Af. Nikolaeva
Биохимические параметры сыворотки крови дойных коров симментальской породы при скармливании новых кормовых добавок в условиях Якутии
Biochemical parameters of blood serum of dairy cows of the Simmental breed when feeding new feed additives in the conditions of Yakutia 83

Бачинская Валентина Михайловна, Василевич Федор Иванович,
Дельцов Александр Александрович
Valentina M. Bachinskaya, Fedor I. Vasilevich, Alexander A. Deltsov
Продуктивность кур-несушек при применении белковых гидролизатов
The productivity of laying hens when using protein hydrolysates 91

Борисова Парасковья Прокопьевна, Алексеева Ньургустана Михайловна,
Николаева Наталья Афанасьевна
Paraskovya P. Borisova, Nyurgustana M. Alekseeva, Natalia Af. Nikolaeva
Обмен кальция и фосфора в организме нетелей симментальской породы при использовании кормовых добавок из местных ресурсов в условиях Якутии
The exchange of calcium and phosphorus in the body of heifers of the Simmental breed when using the feed additives from local resources in Yakutia 100

Глушонок София Сергеевна, Былинская Дарья Сергеевна, Хватов Виктор Александрович
Sofia S. Glushonok, Daria S. Bylinskaya, Viktor A. Khvatov
Анатомо-топографические особенности костей черепа гуся породы крупный серый
Anatomical and topographic features of the bones of the skull of a large gray goose 111

Диких Анастасия Александровна, Слаповская Оксана Игоревна, Сукач Людмила Ильинична
Dikikh Anastasia A., Slapovskaya Oksana I., Sukach Lyudmila Il.
Венозное кровообращение яйцевода у курицы кросс Хайсекс белый
Venous blood circulation of the oviduct in chicken cross Hysex white 119

Захарова Ольга Ивановна, Искандаров Марат Идрисович, Винокуров Николай Васильевич, Сидоров Михаил Николаевич Olga I. Zakharova, Marat I. Iskandarov, Nikolay V. Vinokurov, Michael N. Sidorov Гуморальный иммунный ответ организма северных домашних оленей при разных методах и дозах введения вакцины из штамма B. suis 245 Humoral immune response of the organism of reindeer with different methods and doses of vaccine administration from a strain B. suis 245	127
Искандаров Марат Идрисович, Захарова Ольга Ивановна, Винокуров Николай Васильевич, Румянцева Татьяна Дмитриевна Marat I. Iskandarov, Olga I. Zakharova, Nikolay V. Vinokurov, Tat'yana D. Rumyantseva Культурально-морфологические, тинкториальные и биохимические свойства бруцелл из штамма B. suis 245 Cultural and morphological, tinctorial and biochemical properties of Brucella from strain B. suis 245 ...	135
Коколова Людмила Михайловна, Сафронеев Анатолий Эдуардович, Гаврильева Любовь Юрьевна, Степанова Светлана Максимовна, Дулова Саргылана Витальевна, Верховцева Лидия Алексеевна Luidmila M. Kokolova, Anatoly E. Safroneev, Lubov Yu. Gavrilyeva, Svetlana M. Stepanova, Sargylana V. Dulova, Lidiya A. Verkhovtseva Экологическая характеристика рыбы <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758) и её заражённость паразитами в среднем течении реки Лена Ecological characteristics of <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758) and their infestation with parasites in the middle course of the Lena River	143
Решетников Александр Дмитриевич, Барашкова Анастасия Ивановна, Будищева Любовь Михайловна Alexander D. Reshetnikov, Anastasia Iv. Barashkova, Lyubov M. Budishcheva Численность мух в свином комплексе Якутии в весенний период The number of flies in the pig farm of Yakutia in the spring period	150
Роббек Николай Спиридонович, Винокуров Николай Васильевич Nikolay S. Robbek, Nikolay V. Vinokurov Аминокислотный и жирнокислотный состав мяса домашних северных оленей в горно-таёжной зоне Республики Саха (Якутия) Amino acid and fatty acid composition of domestic reindeer meat in the mountain taiga zone of the Republic of Sakha (Yakutia)	158
Саввинова Маргарита Семеновна, Слепцов Евгений Семенович Margarita S. Savvinova, Evgeny S. Sleptsov Ветеринарно-санитарная оценка безопасности мёда, получаемого в условиях Крайнего севера Veterinary and sanitary assessment of the safety of honey obtained in the conditions of the Far North	166
Сафронеев Анатолий Эдуардович, Коколова Людмила Михайловна, Гаврильева Любовь Юрьевна, Степанова Светлана Максимовна, Дулова Саргылана Витальевна, Верховцева Лидия Алексеевна Anatoly E. Safroneev, Luidmila M. Kokolova, Lubov Yu. Gavrilyeva, Svetlana M. Stepanova, Sargylana V. Dulova, Lidiya A. Verkhovtseva Экологическая характеристика пеляди <i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789) в Вилюйском водохранилище и их заражённость паразитами Ecological characteristics of the peled <i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789) in the Vilyui reservoir and their infestation with parasites	172

Кинология, фелинология – Synology, felineology

**Гончарова Дарья Александровна, Слесаренко Наталья Анатольевна,
Иванцов Вячеслав Алексеевич**

Goncharova Daria A., Slesarenko Natalya A., Ivantsov Vyacheslav A.
Морфологическая латерализация у представителей семейства Canidae
(*Canis lupus* и *Canis lupus familiaris*)

Morphological lateralization in representatives of the Canidae family
(*Canis lupus* and *Canis lupus familiaris*) 179

**Шмакова Ольга Валентиновна, Концевая Светлана Юрьевна
Olga V. Shmakova, Svetlana Yu. Kontsevaya**

Алгоритм выбора уретростомии у кошек в зависимости от локализации причины патологии
The algorithm for choosing the method of urethrostomy in cats, depending on the localization
of the cause of pathology 188

Звероводство и охотоведение – Fur farming and hunting

**Вавилова Мария Ивановна, Пополитова Юлия Сергеевна, Панфилов Алексей Борисович
Maria Iv. Vavilova, Yulia S. Popolitova, Alexey B. Panfilov**

Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристых песцов

Sintopia lymphoid tissue wall of small intestine the arctic fox 196

**Коколова Людмила Михайловна, Гаврильева Любовь Юрьевна, Степанова Светлана Максимовна,
Дулова Саргылана Витальевна, Верховцева Лидия Алексеевна
Luidmila M. Kokolova, Lubov Yu. Gavrilyeva, Svetlana M. Stepanova, Sargylana V. Dulova,
Lidiya A. Verkhovtseva**

Зараженность трихинеллезом диких плотоядных животных в Якутии

Infection of *Trichinellus* wild carnivores in Yakutia 202

**Коколова Людмила Михайловна, Гаврильева Любовь Юрьевна, Степанова Светлана Максимовна,
Дулова Саргылана Витальевна, Верховцева Лидия Алексеевна
Luidmila M. Kokolova, Lubov Yu. Gavrilyeva, Svetlana M. Stepanova, Sargylana V. Dulova,
Lidiya A. Verkhovtseva**

Изучение опасных паразитарных зоонозов у соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) в Якутии

Study of dangerous parasitic zoonoses in sable (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) in Yakutia 210

**Окулова Ираида Ивановна, Сюткина Анна Сергеевна, Часовских Ольга Владимировна,
Сухих Олеся Николаевна**

Iraida Iv. Okulova, Anna S. Syutkina, Olga V. Chasovskikh, Olesya N. Sukhikh

Декоративные кролики, как модель для изучения антиоксидантов под влиянием витамина
E-alpha-tocopherol

Decorative rabbits as a model for the study of antioxidants under the influence of vitamin
E-alpha-tocopherol 217

**Пополитова Юлия Сергеевна, Вавилова Мария Ивановна, Панфилов Алексей Борисович
Yulia S. Popolitova, Maria Iv. Vavilova, Alexey B. Panfilov**

Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристо-черных лисиц

Sintopia lymphoid tissue wall of small intestine the silver fox 223

Авторы номера – Authors of articles 229

Информация для авторов – Information for authors 234

УДК: 63.631.1

Корякина Лена Прокопьевна
Lena P. Koryakina

Жизнь, посвящённая развитию аграрного образования и науки Республики Саха (Якутия)

The life devoted to development of agrarian Science and education of the Sakha Republic(Yakutia)

Павлова Александра Иннокентьевна родилась 10 ноября 1950 года в Ленинском районе (ныне Нюрбинский район) ЯАССР. В 1974 году окончила Якутский государственный университет, в 1979 году – аспирантуру Ленинградского ветеринарного института, доктор ветеринарных наук, профессор, Заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия) (2000), Почётный работник высшего профессионального образования РФ, Почётный работник АПК РФ, Почётный гражданин Эльгяйского наслега Сунтарского улуса, Кавалер Знака отличия «Гражданская доблесть», «Знака признания заслуг» общества «Знание» России, Кавалер «Дурегалын медаль» Монгольской Народной Республики, Юбилейного знака «375 лет Якутии с Россией», медали им. М. К. Аммосова АН РС (Я) за заслуги в развитии науки РС(Я).

По окончании аспирантуры Александра Иннокентьевна возвращается на родной факультет и начинает свою педагогическую деятельность с должности ассистента кафедры Анатомии животных. В 1985 году избирается заведующей кафедрой Физиологии сельскохозяйственных животных Якутского сельскохозяйственного института.

В 1987 году по инициативе А. И. Павловой при кафедре Физиологии сельскохозяйственных животных создаётся проблемная лаборатория гематологии по



болезням крови животных. Под её научным руководством аспиранты и студенты ветеринарного факультета принимали активное участие в оздоровительных мероприятиях против лейкоза крупного рогатого скота в хозяйствах Якутии.

В 1993 году на базе НИИ ветэкологии по её инициативе открывается очная аспирантура по специальности 16.00.03 и несколько позже создаётся диссертационный совет по защите кандидатских диссертаций по направлению – ветери-

нарные науки. На базе НИИ ветэкологии всего было защищено 22 кандидатские и 2 докторские диссертации.

По ходатайству Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) в 1996 году с целью расширения исследовательской деятельности на базе проблемной лаборатории создаётся Научно-исследовательский институт ветеринарной экологии (НИИВЭ) с филиалами в Нюрбинском, Амгинском и Мирнинском Управлениях ветеринарии.

Совместная работа с практической ветеринарной службой республики дала свои конструктивные плоды – был выработан экологический паспорт сельскохозяйственных территорий на основе широкомасштабных гематологических исследований животных, проведён экологический мониторинг – от Заречья до Сунтар. Её идея заключалась в том, что состояние экологии напрямую отражается на биохимических показателях сельскохозяйственных животных, продукцию которых использует человек. Это было пионерское исследование её команды, выполненное совместно с известными учёными Новосибирска (под руководством профессора П.Н. Смирнова).

В 1997 году Александра Иннокентьевна защищает докторскую диссертацию на тему «Проблема адаптации крупного рогатого скота в Якутии (экологические, эпизоотологические и иммунологические аспекты)» в диссертационном совете Новосибирского ГАУ (г. Новосибирск).

На основании Указа Президента РС(Я) от 07 сентября 1999 г. и решения Ученого Совета на базе Якутской ГСХА был организован Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК РС(Я), руководителем которого назначается А.И. Павлова. В 2012 году Институт повышения квалификации переименован в Институт дополнительного профессионального образования (ИДПО), а в 2018 г. – в Институт непрерывного профессионального образования (ИНПО).

Со дня основания ИПК ежегодно более 1000 слушателей проходили курсы под-

готовки и переподготовки по различным направлениям: ветеринария, агрономия, технология производства сельскохозяйственной продукции, оленеводство и т.д.

В 2008 году согласно решению Департамента научно-технологической политики и образования МСХ РФ на базе Института создан Региональный учебно-методический Центр по Дальневосточному федеральному округу (РУМЦ). В 2010 г. согласно решению Департамента научно-технологической политики и образования МСХ РФ открыт Центр повышения квалификации профессорско-преподавательского состава вузов ДФО по направлениям: зоотехния и ветеринария.

В 2010 г. ИПК становится победителем конкурса учебно-методического обеспечения программы дополнительного профобразования по направлению «Устойчивое развитие сельских территорий (поселений)».

Впоследствии Институт стал базовым региональным центром обучения и проверки знаний по охране труда специалистов АПК (№ 3397 от 28.04.2014 г.). Под руководством А.И. Павловой была впервые разработана и утверждена Программа кадровой политики в сельском хозяйстве РС(Я), позволившая получить ежегодное бюджетное финансирование ИПК на сумму 15 млн. руб.

Для более широкого освещения деятельности ИПК с 2009 по 2018 годы по инициативе А.И. Павловой издаётся информационно-консультативный журнал «Сельский консультант Якутии» (Регистрационный номер ПИ №ТУ14-00392). Журнал имеет такие рубрики, как «обзор агроновостей», «инновационные технологии», «советы консультанта», «страничка менеджера», «библиотека консультанта» и т.д.

За подготовку и издание журнала «Сельский консультант Якутии» ИПК в 2012 г. на выставке «Золотая осень» редакционный коллектив удостоен серебряной медали, а в 2015 г. – бронзовой медали.

В 2014 г. на II Конкурсе изданий «Новые знания – практикам» учреждений

ДПО, подведомственных МСХ РФ, в номинации «Лучшее серийное издание» журналу «Сельский консультант Якутии» присуждена грамота, а в номинации «Лучшее издание по мнению практиков» – диплом II степени за методическое пособие «Организация консультационной службы в АПК».

Под эгидой ИПК академия ежегодно участвовала в Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» – главном аграрном форуме страны, где в разные годы на отраслевых конкурсах ИПК не раз была отмечена медалями высшей пробы:

2007 г. – серебряная медаль в номинации «За высокоэффективное информационное обеспечение АПК Республики Саха (Якутия)»;

2009 г., 2010 г. – золотая медаль в номинации «За высокоэффективное информационно-консультационное обеспечение сельских территорий Республики Саха (Якутия)»;

2011 г. – золотая медаль в номинации «За высокоэффективное информационно-консультационное обеспечение малых форм хозяйствования Республики Саха (Якутия)»;

2012 г., 2014 г. – золотая медаль в номинации «За высокоэффективное информационно-консультационное обеспечение сельских территорий Республики Саха (Якутия)»;

2015 г., 2016 г. – золотая медаль в номинации «За комплексное информационно-консультационное обеспечение Республики Саха (Якутия)».

Руководимый А.И. Павловой Институт повышения квалификации ЯГСХА очень много дал якутскому селу!

С 2000 по 2013 гг. А.И. Павлова – проректор по научной работе ЯГСХА и одновременно умело руководит работой ИПК. За эти годы под непосредственным руководством Павловой А.И. были открыты аспирантура по 8-ми научным специальностям, а также диссертационные советы по трём направлениям. Кроме того, её огромной заслугой является создание

в 2005 году объединённого диссертационного совета по физиологии, совместно с Мединститутом СВФУ и Институтом биологических проблем криолитозоны СО РАН. Открытие нескольких диссертационных советов при ЯГСХА позволило активизировать подготовку собственных научно-педагогических кадров для вуза и помогло практической ветеринарной и медицинской службе республики повысить кадровый потенциал. Под её непосредственным научным руководством были выполнены и защищены 5 кандидатских диссертаций: Попова Н.В. (1998), Федорова П.Н. (1998), Иванова М.А. (2002), Григорьева Н.Н. (2004), Томашевская Е.П. (2006). Из них четверо являются преподавателями факультета ветеринарной медицины АГАТУ, один – начальник Управления ветеринарии Нюрбинского района.

Александр Иннокентьевне удалось установить тесные и плодотворные контакты с Министерством сельского хозяйства РФ, целым рядом ведущих центральных НИИ и аграрными вузами, региональными министерствами и ведомствами. В 2008 году, при её непосредственном участии ЯГСХА впервые получил тематический план-задание на выполнение НИР по заказу МСХ РФ. Заключались госконтракты на выполнение НИР с Министерством охраны природы РС(Я), с МСХ РС(Я) по экологической паспортизации здоровья продуктивного скота (1999-2000). По результатам проведённых исследований изданы монографии: «Экология сельскохозяйственных животных Амгинского улуса» (1999), «Экологические проблемы ветеринарной медицины Якутии» (2000), «Охрана генофонда местных пород животных Крайнего Севера» (2003) и др.

Совместно с федеральным Министерством сельского хозяйства в 2009 году на базе ЯГСХА проводился выездной семинар-совещание проректоров по научной работе агровузов России, где обсуждались проблемы и пути повышения эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Александра Иннокентьевна Павлова внесла значимый вклад в развитие сельского хозяйства, аграрной науки и образования Якутии. Она автор более 140 научных и учебно-методических работ, в том числе учебно-методических работ с грифом УМО РФ.

Кроме основной работы, Александра Иннокентьевна находила время для общественной – входила в состав комиссий и комитетов различного уровня: независимый эксперт аттестационной кадровой комиссии МСХ РС(Я) и Россельхознадзора, научно-технического Совета в секции животноводства и ветеринарной медицины МСХ РС(Я), координационного Совета Академии наук РС(Я) по сельскохозяйственным наукам, Общественной палаты РС(Я), Центра духовности «Тулаһа», Клуба деловых женщин, Лиги женщин-учёных Якутии, научно-методической комиссии Министерства науки и профобразования, Совета землячества Сунтарского улуса «Тумэр Субэ», а также была членом редколлегии журналов «Наука и техника», «Профессиональное образование Якутии», «Сельский консультант Якутии», членом рабочей комиссии национального инновационного проекта РС(Я) «Земля Олонхо», меценатом Эльгяйской СОШ, где ежегодно (с 2000 г.) присуждала именную стипендию лучшим ученикам родной школы.

Всю свою творческую энергию, опыт и знания за более чем 50 лет трудовой деятельности Александра Иннокентьевна Павлова посвятила развитию аграрного образования и науки Якутии и своего родного вуза. Она была талантливым и идейным руководителем и легко общалась со всеми, умела убеждать и увлечь людей перспективными идеями, очень любила свою работу и родной вуз, несмотря на периодически поступающие заманчивые предложения, никогда и не помышляла о смене места работы.

Заслуженно пользовалась большим уважением и любовью у студентов, сотрудников и преподавателей. Ведь благодаря таким преподавателям-наставникам, как Александра Иннокентьевна, которые прививают студентам любовь к своей земле, воспитываются настоящие специалисты-профессионалы, преданные своей профессии. Она сумела объединить вокруг себя единомышленников, научить учеников упорству в достижении целей, являясь достойным примером высокого профессионализма!

Мы верим, что светлая память о ней будет жить в сердцах преподавателей, студентов и выпускников аграрного вуза, а её имя навсегда останется в истории Университета.

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 11-18.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 11-18.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 633.2.03

Конские пастбища Арктики Якутии

Алферов Иван Владимирович¹, Иванов Реворий Васильевич²,
Осипов Владимир Гаврильевич³, Пак Мария Николаевна⁴

^{1, 2, 3, 4} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
М. Г. Сафронова

¹ ivan.alferov@mail.ru

² conevods@mail.ru

³ conevods@mail.ru

⁴ Smary_83@mail.ru

Аннотация. Изучены основные конские пастбища Арктической зоны Якутии (Момский улус). Конские пастбища в Момском улусе относятся к следующим типам: приозёрный (преобладает), проточно-болотный, болотный и кустарниковый. Приозёрный тип конских пастбищ используется во все сезоны года. Проточно-болотный тип представлен небольшими участками, вытянутыми вдоль озёр. Кустарниковые пастбища используются при перегоне табунов с одного участка на другой. На местах пастбы в Момском улусе преобладают следующие группировки растений: осочково-злаковый, осоко-пушицевый и топяно-хвощовый; в Амгинском – пырейный и осоко-вейниковый. Выявлено, что пастбища, принадлежащие хозяйству «Чысхаан», богаче микроэлементами по сравнению с пастбищами Лено-Амгинской провинции.

Ключевые слова: якутская лошадь, летние кормовые растения, хвощовые, пастбища.

Для цитирования: Алферов И. В., Иванов Р. В., Осипов В. Г., Пак М. Н. Конские пастбища Арктики Якутии // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 11-18.

Horse pastures of the Arctic Yakutia

Ivan V. Alferov¹, Revory V. Ivanov², Vladimir G. Osipov³, Maria N. Pak⁴

^{1,2,3,4} M. G. Safronov Yakut scientific research institute of agriculture

¹ ivan.alferov@mail.ru

² conevods@mail.ru

³ conevods@mail.ru

⁴ Smary_83@mail.ru

Abstract. The main horse pastures of the Arctic zone of Yakutia (Momsky district) have been studied. The following types are used as horse pastures in Momsky district: at-lake (predominant), flowing-swamp, swamp and shrub. The lake type of horse pastures is used in all seasons of the year. The flow-swamp type is represented by small areas stretched along the lakes. Shrub pastures are used when driving herds from one site to another. The following plant groupings predominate in the pasture areas in Momsky district: sedge-grass, sedge-fluff and poplar-horsetail plant types, in Amginsky: wheatgrass and sedge-veiny plant types. It was revealed that the pastures belonging to the “Chyskhaan” farm are richer in trace elements compared to the pasture plants of the Amginsky district.

Keywords: Yakut horse, summer fodder plants, horsetail, pastures

For citation: Alferov Iv. V., Ivanov R. V., Osipov V. G., Pak M. N. Horse pastures of the Arctic Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45). P. 11-18.

Введение

Климат Момского улуса характеризуется длительной и холодной зимой, коротким тёплым летом. Среднегодовая температура воздуха минус 15 градусов. Самым холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой воздуха минус 46,8 градусов. Абсолютный минимум наблюдается в феврале и достигает минус 67 градусов. Самый тёплый месяц июль, среднемесячная температура плюс 15 градусов. Максимум достигает плюс 35 градусов. Продолжительность безморозного периода 52 дня, первые заморозки наблюдаются 8 июня, последние 31 июля. Появление снежного покрова отмечается во второй половине сентября, и в начале октября образуется устойчивый снежный покров. Число дней со снежным покровом составляет 224 дня.

Для улуса характерно незначительное количество осадков, около 200 мм в год.

Наибольшее количество осадков получают склоны горной системы хребта Черского (400-500 мм).

Определяющую роль в распределении осадков играют горные массивы, которые преграждают пути циклонам с Тихого океана, поэтому наветренные склоны гор орошаются больше, чем противоположные. Среднегодовая относительная влажность воздуха равна 70%, наибольшая отмечается в октябре-ноябре и равна 80%, наименьшая в мае – 57%.

Территория Момского улуса по физико-географическому районированию входит в систему момско-черского гольцово-тундрово-таёжного среднегорья Восточной Якутии. С северо-западных до северо-восточных границ Момского улуса простирается хребет Черского с пиком Победа (3147 м). Северо-восточную, восточную часть охватывает Момский хребет. Между двумя хребтами раскинулась

Момо-Селяннихская межгорная равнина шириной 35-59 км, поверхность, которой расчленена речными долинами, где сосредоточены основные кормовые угодья.

По долинам рек широко распространены осоково-пушицевые луга и кочкарники на мерзлотных пойменных почвах. Здесь лиственничное редколесье перемежается с многочисленными участками приозёрных заболоченных и заочкарённых лугов и пушицево-моховых болот на мерзлотных северо-таёжных почвах. На высоких террасах реки Индигирки и на южных склонах её коренных берегов встречаются степные участки. В горах развивается вертикальная поясность: лиственничное редколесье покрывает склоны гор и постепенно переходит к гольцовой тундре.

Растительный покров улуса формируется в условиях резко континентального климата, характеризующегося холодной долгой зимой и коротким прохладным летом. Сезоннопротаивающий слой мерзлоты, увлажняя почву, способствует сохранению и развитию растительности.

Кормовые угодья расположены преимущественно по долинам рек Индигирки и Мома, а также на пологих и ровных участках зоны предгорного прогиба. Большая часть кормовых угодий представлена заболоченными лугами, расположенными на водоразделах и долинах. Преобладающими растительными группировками этих лугов являются осоково-пушицевые и осоково-вейниковые. В видовом составе доминируют: осоки (вилуйская /водяная /прямостоящая и др.), пушица влагалищная, вейники Лангсдорфа, Бунге, калужница болотная, хвощ топяной, арктофила рыжеватая.

Материалы и методы исследований

Наблюдения и учётные работы проведены по общепринятым методикам ВНИИК в хозяйстве «Чысхаан», Улахан-Чистайский наслег Момского района и в хозяйстве «Олбуордах», Мяндингский наслег Амгинского района РС(Я) [1]. Агрохимические анализы проведены в Якутском

НИИСХ ЯНЦ СО РАН на анализаторе Spectra Star 2200.

Описание основной пастбищной растительности в Момском и Амгинском районе проведено по методу Браун-Бланке на трёх участках.

Результаты исследований

Изучение питательной ценности пастбищных трав для лошадей якутской породы имеет первостепенное значение для стабильного ведения и дальнейшего развития продуктивного коневодства на Крайнем Севере.

В качестве конских пастбищ в Момском улусе используются следующие типы: приозёрный (преобладает), проточно-болотный, болотный и кустарниковый.

Приозёрный тип конских пастбищ используется во все сезоны года. Эти участки являются лучшими и основными пастбищами.

Проточно-болотный тип представлен небольшими участками, вытянутыми вдоль озёр. Под выпас лошадей используется в ранневесенний, зимний и осенний периоды. Характерно для проточно-болотных пастбищ обильное наличие хвоща топяного (*Equisetum fluviatile*, L). Хвощ топяной – зимне-зелёное растение, имеет наибольшее кормовое значение для лошадей Момского улуса в тебенёвочный период.

Болотные пастбища имеют сильное увлажнение и множество кочек, в связи с этим доступность пастбищ летом затруднена, некоторые участки вообще недоступны, поэтому пастбища эффективно используются в основном в зимний период.

Кустарниковые пастбища располагаются на приозёрных участках, по пологим склонам и у подножий холмов. Данный тип имеет небольшое распространение, поэтому используется попутно с другими пастбищами (при перегоне табунов с одного участка на другой).

Изучение основных типов кормовых угодий хозяйства «Чысхаан» Момского

улуса показывает, что преобладающими растительными группировками сенокосов и пастбищ являются: осочково-злаковый, осоко-пушицевый и топяно-хвощовый типы растений.

Летние пастбища СХПК «Чысхаан», используемые для выпаса лошадей, находятся в районе координат – 64.777627, 145.612712, 65.366300, 151.053300, и располагаются возле ручьев, в пойменном озере Антон-Кюель, реке Булкут, притоке реки Рассоха, озере Силээн, устье рек Бороллуолах, Киэн-Урэх и вблизи реки Тирехтях. Основные пастбища приурочены к долинам рек, ручьев, котловинам озёр, склонам гор. Пастбища богаты зелёными кормами.

Для решения вопроса о кормовых качествах растений Момского улуса, а также для установления зонально-биохимических особенностей кормовых трав мы изучили химический состав обильно представленных пастбищных кормов на основных конских пастбищах, принад-

лежащих кооперативу «Чысхаан». Сбор проб проводился непосредственно на местах пастьбы лошадей (таблица 1).

Питательная ценность пастбищных кормов соответствует зоотехническим нормам по содержанию сырого жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ. Как мы видим, химический состав участков достаточно сильно отличается друг от друга, однако мы можем заметить некоторые характерные черты для определённых растений.

Амгинский улус расположен в таёжно-аласном, самом засушливом регионе республики с засоленными почвами. Сенокосы и пастбища улуса состоят из обильного количества ассоциаций, в связи с этим мы выделили основные типы кормовых угодий, преобладающие в научном стационаре «Олбуордаах» Амгинского улуса. На местах пастьбы лошадей преобладают следующие типы пастбищ:

1. Пырейный тип широко распространён на межлаласных пространствах, на

Таблица 1 – Химический состав пастбищных кормов Момского улуса (%)

Пастбище / кормовые растения	Химический состав корма в %					
	Гигровлага	Протеин	Клетчатка	Жир	Зола	БЭВ
Пойма р. Силээн (уч. 1)	5,6	15,5	24,2	1,9	7,0	45,6
Пойма р. Силээн (уч. 2)	5,4	12,0	28,8	1,6	5,5	46,6
Пойма р. Булкут (уч. 3)	5,8	11,3	27,0	1,9	6,7	47,0
Пойма р. Булкут (уч. 4)	5,7	10,8	26,1	2,0	6,4	48,7
Пойма р. Бороллуолах (уч. 5)	5,0	11,3	26,1	1,4	4,5	51,4
Хвощ топяной (уч. 6)	5,7	10,9	25,5	1,5	7,0	42,5

Таблица 2 – Химический состав средней пробы пастбищных кормов Момского улуса в сравнении с Амгинским (%) (общая средняя выборка)

Показатели	Пастбищные корма (%)	
	Амгинский улус	Момский улус
Химический состав		
Сырой протеин	21,0±0,66*	10,53±0,58
Сырой жир	3,81±0,31*	1,87±0,23
Сырая клетчатка	28,49±1,19*	25,43±1,17
Сырая зола	7,61±0,31	7,21±0,41
БЭВ	32,4,±1,27	48,8±1,11*

Примечание: *- P>0,95

верхних сухих поясах дна аласов, которые распахивались. Лошади пасутся в основном в начале лета, и молодой травостой хорошо поедается. В конце лета он поедается хуже.

2. Осоково-вейниковый тип занимает низины пойм рек и мелких травяных речек, он также активно поедается лошадьми якутской породы.

Как уже указывалось выше, кормовые растения в природной обстановке, даже в пределах узкой группировки, очень часто одновременно находятся в нескольких фазах развития, что обусловлено микроэкологическими условиями, а также физиологическим состоянием каждого растения, поэтому химический состав растений на момент исследования очень разнообразен. В Момском и Амгинском улусах химический состав имеет значительные отличия друг от друга. Как указывают большинство учёных, на химизм растений влияют почва, увлажнение, географическое положение и целый ряд других условий [2,3].

Мы можем отметить, на основании приведённых в таблицах 1-2 качественных характеристик, что кормовые травы Момского улуса выгодно отличаются от Амгинского.

Вероятно, это связано с тем, что пастбища опытного хозяйства «Олбуордаах» перетравлены и находятся неподалеку от населённых пунктов, а разведение крупного рогатого скота и лошадей в последнее время стало «привязанным» к близлежащим от сёл пастбищным и сенокосным угодьям, что характерно для многих центральных и вилюйских улусов Республики. В то время как в Северных улусах Республики коневодческие пастбища располагаются более чем за 100 км от близлежащего населённого пункта, и такой проблемы там нет.

Выпас лошадей на аласах в летнее время, тебенёвка косяков в зимнее время на отаве сенокосов оказывают существенное влияние на растительный покров естественных аласных лугов.

По данным Иванова Р. В. и Осипова В. Г., деградация пастбищ в зоне Лено-Амгинского междуречья, где коневодство как отрасль сельского хозяйства развивалось с древнейших времен, достигла 35-40%. Она влечёт за собой неустойчивое развитие отрасли и на данный момент является основным тормозом повышения поголовья животных и роста их мясной продуктивности [4].

В исследованиях Поиссеевой, Гаврильевой, Иванова и Осипова (1998) о влиянии выпаса лошадей на видовой состав кормовых растений было установлено, что перевыпас лошадей приводит к обеднению видового состава травостоя по сравнению с участками без выпаса. Встречаемость луговых, хорошо поедаемых лошадьми ксеромезофильных видов заметно снизилась и уменьшилась их урожайность [5].

Авторы также указывают, что бессистемная пастьба лошадей на аласах ведёт к снижению ценных кормовых злаков и разрастанию сорного непоедаемого разнотравья [4, 5].

Пастбищные растения являются практически единственным кормом для табунных лошадей, и осведомлённость о минеральном составе растений необходима для сбалансирования рационов животных. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Анализ микроэлементного состава образцов пастбищных растений показал, что растения Момского улуса, пастбища, принадлежащие хозяйству «Чысхаан», богаче микроэлементами, а именно содержанием марганца, цинка, меди, железа, по сравнению с пастбищными растениями Лено-Амгинской провинции. Показатели, близкие к норме, наблюдались по молибдену в обоих улусах.

Так в исследованиях, проведённых Винокуровым А. А. по изучению химизма растений Оймьяконского улуса, было обнаружено высокое количество большинства зольных элементов [6].

Из таблицы 3 видно, что содержание макроэлементов в пастбищных растении-

Таблица 3 – Макро-микроэлементный состав пастбищных кормов Момского и Амгинского улусов, г/кг, мг/кг

Показатели	Пастбищные корма	
	Амгинский улус	Момский улус
Микроэлементный состав, мг/кг		
Марганец (Mn)	24,19±1,1	28,14±0,9*
Свинец (Pb)	3,0±0,3	4,06±0,33*
Медь (Cu)	5,3±0,4	6,92±0,24*
Цинк (Zn)	17,8±0,12	25,31±0,21*
Молибден (Mo)	0,52±0,006*	0,41±0,003
Кобальт (Co)	0,41±0,01	0,39±0,008
Кадмий (Cd)	0,77±0,13	0,88±0,14
Железо (Fe)	1,62±0,03	2,29±0,05*
Макроэлементный состав, г/кг		
Фосфор (P)	3,0±0,13	2,7±0,18
Кальций (Ca)	10,3±0,7	14,3±1,0*
Магний (Mg)	5,32±0,18	4,99±0,12
Калий (K)	9,55±0,9	10,01±1,02
Натрий (Na)	2,68±0,1	2,78±0,17
Хлор (Cl)	3,57±0,87	4,0±0,71

Примечание: * – $P \geq 0,95$

ях примерно одинаковое и не имеет существенной разницы, за исключением кальция ($P \geq 0,95$).

Сравнение содержания кальция показало, что уровень его накопления в растениях Северного улуса выше, чем в растениях Лено-Амгинского междуречья. Большее количество кальция в растениях Арктического улуса положительно сказывается на растущих якутских лошадях, ведь, как мы знаем, растущий организм требует кальция значительно больше, чем сформировавшийся. В период лактации кобылам также требуется повышенное количество кальция.

Заключение

Таким образом, содержание лошадей на низкопродуктивных пастбищных угодьях Амгинского улуса с дигрессивными травостоями оказывает существенное влияние на организм лошадей, что обу-

славливает поступление в организм питательных веществ ниже нормы и может привести к развитию многих пороков у лошадей якутской породы. Недостаточный объём восполнения запасов питательных веществ вызывает массовое истощение, аборт кобыл и падёж животных.

В Момском улусе наблюдается другая ситуация, явлений деградации травостоев от прямого воздействия пастбы животных нет. Идут процессы другого характера: захламление старикой, закаривание, замоховение и обрастание кустарником.

Наши исследования кормовой питательности трав показали, что наиболее благоприятное сочетание важнейших питательных веществ, микроэлементов в кормовых растениях наблюдается в Северном и Момском улусах, что положительно сказывается на организме якутской лошади.

Список источников

1. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. М., 1995. С. 205
2. Аржакова, А. П. Особенности видового и биохимического состава луговых растений в условиях бассейна р. Индигирки / А. П. Аржакова, Н. В. Барашикова, В. В. Устинова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 5(85). – С. 148-154.
3. Габышев, М. Ф. Кормовые травы Якутии: Характеристика химического состава и питательности кормовых трав Якутской АССР/ М. Ф. Габышев, А. В. Казанский. – Якутск, 1957. – 106 с.
4. Иванов, Р. В. Проблемы использования пастбищ в коневодстве Якутии / Р. В. Иванов, В. Г. Осипов // Совершенствование научного обеспечения агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) в условиях рыночных отношений: Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию аграрной науки РС(Я), Якутск, 05 декабря 1997 года / Якутский НИИ сельского хозяйства. – Якутск: Северовед, 1997. – С. 49.
5. Поисеева, С. И. Растительность аласов при различных режимах использования / С. И. Поисеева, Л. Д. Гаврильева, В. Г. Осипов, Р. В. Иванов // Наука и образование. 1998. – № 1 (9). – С. 70–76.
6. Винокуров, А. А. Влияние сельскохозяйственных животных на почвы и питательную ценность лугопастбищных растений в условиях Северо-Востока Якутии / А. А. Винокуров, Д. Д. Саввинов, В. И. Сивцева // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 6. – С. 48-50.

References

1. Metodicheskoe posobie po agroenergeticheskoy i ekonomicheskoy ocenke texnologij i sistem kormoproizvodstva. M., 1995. S. 205
2. Arzhakova, A. P. Osobennosti vidovogo i bioximicheskogo sostava lugovyx rastenij v usloviyax bassejna r. Indigirki / A. P. Arzhakova, N. V. Barashkova, V. V. Ustinova // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2018. – T. 20. – № 5(85). – S. 148-154.
3. Gaby`shev, M. F. Kormovy`e travy` Yakutii: Xarakteristika ximicheskogo sostava i pitatel`nosti kormovy`x trav Yakutskoj ASSR/ M. F. Gaby`shev, A. V. Kazanskij. – Yakutsk, 1957. – 106 s.
4. Ivanov, R. V. Problemy` ispol`zovaniya pastbishh v konevodstve Yakutii / R. V. Ivanov, V.G. Osipov // Sovershenstvovanie nauchnogo obespecheniya agropromy`shlennogo kompleksa Respubliki Saxa (Yakutiya) v usloviyax ry`nochnyx otnoshenij: Materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu agrarnoj nauki RS(Ya), Yakutsk, 05 dekabrya 1997 goda / Yakutskij NII sel`skogo hozyaistva. – Yakutsk: Severoved, 1997. – S. 49.
5. Poiseeva, S. I. Rastitel`nost` alasov pri razlichny`x rezhimax ispol`zovaniya / S. I. Poiseeva, L. D. Gavril`eva, V. G. Osipov, R. V. Ivanov // Nauka i obrazovanie. 1998. – № 1 (9). – S. 70–76.
6. Vinokurov, A. A. Vliyanie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x na pochvy` i pitatel`nuyu cennost` lugopastbishhny`x rastenij v usloviyax Severo-Vostoka Yakutii / A. A. Vinokurov, D. D. Savvinov, V. I. Sivceva // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2011. – № 6. – S. 48-50.

Статья поступила в редакцию 15.08.2022; одобрена после рецензирования 20.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 15.08.2022; approved after reviewing 20.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Алферов Иван Владимирович – соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Иванов Реворий Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Осипов Владимир Гаврильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Пак Мария Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Information about the authors:

Ivan V. Alferov – competitor, junior researcher, laboratory of selection and breeding of horses

Revory V. Ivanov – doctor of agricultural sciences, leading researcher of the laboratory of selection and breeding of horses

Vladimir G. Osipov – candidate of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of selection and breeding of horses

Maria N. Pak – candidate of agricultural sciences, senior researcher, laboratory of selection and breeding of horses

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 19-24.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 19-24.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК: 619:616.99 (571.56-25)

Бовиколёз табунных лошадей в пригородном хозяйстве г. Якутска

Андреева Марина Витальевна¹, Шадрина Яна Лаврентьевна²

^{1,2} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

¹ amv-65@mail.ru

² yanalina_12@mail.ru

Аннотация. В статье описываются морфология, клинические симптомы и диагностика бовиколёза табунных лошадей в Якутии, а также рекомендуются меры профилактики болезни.

Среди паразитозов табунных лошадей кроме гельминтозов широкое распространение имеет и бовиколёз, вызываемый эктопаразитами *Bovicola equi*, особенно проявляющийся клинически в поздне-зимний и весенний сезоны года. Раннее выявление и своевременное лечение способствуют снижению экономического ущерба коневодческим хозяйствам в виде снижения мясной продуктивности и прироста молодняка.

Профилактика сводится к организации нормального содержания, кормления и эксплуатации лошадей, особенно в зимне-весенний сезон. За животными ведут систематические наблюдения, подвергая особо тщательному осмотру лошадей с недостаточной упитанностью. В тёплое время года целесообразно проводить диагностику скрытых бовиколёзов путём осмотра у животных межчелюстного пространства, ушных раковин, гривы, хвоста, щёток, и в случае обнаружения насекомых, проводить необходимую обработку.

Ключевые слова: лошадь, эктопаразиты, власоеды, бовиколёз, зуд, кожный покров, аллопеция.

Для цитирования: Андреева М. В., Шадрина Я. Л. Бовиколёз табунных лошадей в пригородном хозяйстве г. Якутска // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 19-24.

Bovicolesis of herd horses in the suburban economy of Yakuts

Marina V. Andreeva, Yana L. Shadrina

^{1,2} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

¹ amv-65@mail.ru

² yanalina_12@mail.ru

Abstract. The article describes the morphology, clinical symptoms and diagnosis of herd horse bovicoleosis in Yakutia, and also recommends measures to prevent the disease.

Among the parasitoses of herd horses, in addition to helminthiasis, bovicoleosis is also widespread – caused by ectoparasites of *Bovicola equi*, especially manifested clinically in the late winter and spring season of the year. Early detection and timely treatment will prevent horse farms from avoiding economic damage in the form of a decrease in meat productivity and the growth of young animals.

Prevention is reduced to the organization of normal maintenance, feeding and operation of horses, especially in the winter-spring season. The animals are systematically monitored, subjecting horses with insufficient fatness to a particularly thorough examination. In the warm season, it is advisable to diagnose hidden bovicoles by examining the interdigital space, auricles, mane, tail, brushes in animals, and in case of insect detection, to carry out treatment with one of the drugs described.

Keywords: horse, ectoparasites, bovicoleosis, itch, integument, alopecia.

For citation: Andreeva M. V., Shadrina Ya. L. vicolesis of herd horses in the suburban economy of Yakuts // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45). P. 19-24.

Введение

Республика Саха (Якутия) является регионом России, где издавна развито табунное коневодство, которое является одной из основных и перспективных отраслей животноводства, дающей ценное высокопитательное мясо. Спецификой табунных лошадей в Якутии считается круглогодичное содержание на пастбищах как в зимний период, так и летом. Основную здесь роль играет неприхотливость лошадей якутской породы к природно-климатическим условиям Якутии.

Мясная продуктивность и качество мяса разных пород лошадей изучались А. Ф. Абрамовым [3], В. Т. Васильевой,

А. И. Павловой, Р. В. Ивановым, А. М. Джунисовым, А. Р. Акимбековым и др. [7].

Круглогодичное содержание лошадей на постоянных и обширных пастбищах и отсутствие технической возможности санитарной обработки значительных природных территорий способствуют широкому распространению гельминтозов и эктопаразитов, которые наносят экономический ущерб в виде снижения продуктивности животных, задержки роста и развития жеребят [5, 6, 8].

В коневодческих хозяйствах у табунных лошадей встречается бовиколёз, вызываемый власоедами. Бовиколёз лошадей – эктопаразитарное заболевание непарнокопытных, вы-

зывается паразитированием насекомых *Bovicola equi* (Denny, 1842) [2] отряда Phthiraptera (Mallophaga), подотряда Ischnocera, семейства Trichodectidae. Синонимы – *Damalinia equi*, *Trichodectes parumpilosus*, *Werneckiella equi* [2, 9].

Бовиколёз широко распространён по всему миру, он регистрируется в Азии, Африке, Северной и Южной Америке, Австралии (Sorrelletal, 2010). В Европе он также широко распространён, последние сообщения о вспышках инвазии были получены из Англии (Gawler et al, 2005), Исландии (Larsenetal, 2005) и Польши (Romaniuk and Jaworski, 2008) [2].

Бовикола паразитируют на шерстном покрове, вызывая сильный зуд, и способствуют возникновению у животных дерматитов и аллопеций.

Лошадиные власоеды – мелкие (самки до 2,2 см, самцы до 1,4 см) бескрылые насекомые с неполным циклом превращения, по форме тела напоминают вшей, однако по размерам мельче их, и кроме того их отличает от последних крупная голова с утолщённым лбом, значительно шире груди. На голове имеется пара трёхчленистых антенн, покрытых волосками, позади которых расположены простые выдающиеся вперед глаза [4, 9]. Их тело сплющено в дорсо-вентральном направлении, и также покрыто волосками. Грудь узкая, трёхчленистая, к каждому членику прикреплена пара коротких волосатых конечностей, оканчивающихся коготками, с помощью которых насекомые цепляются за волос. Брюшко овальное, длинное, сегментированное, последний сегмент короткий, узкий, у самцов округлый, у самок содержит небольшую выемку [1, 4, 9]. Голова и грудь имеют ржаво-жёлтый, с красноватыми пятнами окрас, а брюшко – беловатого цвета. Ротовой аппарат расположен с вентральной стороны головы, грызуще-сосущего типа. Питаются *B. equi* клетками эпидермиса, выделениями сальных и потовых желез, частицами волоса, но могут заглатывать также кровь, лимфу и продукты воспаления с повреждённых тканей [1, 9]. На

верхней и нижней челюстях у власоедов имеются зубы, которыми они перекусывают и пережевывают волосы [4, 9].

Для лечения рекомендуется использовать инсектициды самых различных фармакологических групп: органофосфатов, карбаматов, макроциклических лактонов, пиретринов и пиретроидов, формамидинов, ингибиторов синтеза хитина и их комбинаций путём опрыскивания и обтирания животных [4, 10]. Больных животных обрабатывают дважды с интервалом в 10-16 суток [1]. Наиболее целесообразно применение мелкокапельного опрыскивания и аэрозолей в баллончиках таких, как акродекс, дерматозоль, перол, инсектол, оксалан из расчёта 40-60 г на животное. Наиболее эффективны следующие инсектициды: 0,5% в.э. диброма по 500-700 мл на животное, циодрин 0,15% в.э., фоксим 0,5% в.э., неоцидол 0,1% в.э., 1,5% раствор сульфидофоса – 20,1% раствор дурсбана – до полного смачивания волосяного покрова. Высоко эффективны 0,02% эмульсии синтетических пиретроидов: дельцида, дециса, неостомазана 0,05%, данитола, 0,1% перметрина, К-отрин и бутокс – 0,0025% в.э [1, 9]. Считается, что препараты системного действия практически не эффективны против власоедов, однако есть сведения о положительном 100% эффекте пасты «Эквалан» (д.в. – 1,87% ивермектин), однократно, перорально [4, 10].

Материал и методы исследований

Во время плановой дегельминтизации 25.03.22 г. была выявлена табунная лошадь в возрасте 1,5 лет, коренного типа якутской породы в пригородном хозяйстве г. Якутска с признаками участков облысения волосяного покрова и зуда. Методом наружного осмотра на лошади были обнаружены участки аллопеции волос в области челюсти, лопатки, шеи и задней части живота. На местах поражения были собраны эктопаразиты – власоеды *Bovicola equi* (Denny, 1842). Морфологические исследования проводились микроскопом Микмед 5 и цифровой камерой MC-8.3С.



Рисунок 1 – Лошадь с участками аллопеции волос



Рисунок 2 – Поражение в области головы, шеи и плеча власоедами *Bovicola equi*

Результаты исследований и обсуждение

Власоедов можно увидеть невооружённым глазом, просмотрев шерсть вручную. В холодное время года, когда у лошадей густеет шерсть, они переползают на тело и своими укусами вызывают сильный зуд. Заражённые лошади беспокоятся, усиленно расчёсывают кожу зубами и трутся о деревья. На их теле появляются расчёсы и проплешины в области шеи, плеч и паха, иногда сопровождающиеся небольшими капиллярными кровотечениями. Развивается дерматит, животные истощаются и быстро устают.

На рисунках 1 и 2 показаны участки облысения кожного покрова лошади.

Под лупой и при микроскопическом исследовании в лабораторных условиях власоеды находились в активном движе-



Рисунок 3 – Власоед *Bovicola equi*

нии и сохраняли жизнеспособность в течение 2-3 дней (рисунок 3).

Морфологически это мелкие бескрылые насекомые со сплюснутым в дорсо-вентральном направлении телом. Длина самки до 2,2 мм, самца до 1,4 мм. Голова волосистая, немного шире груди. Лоб округлён, посередине слабо утолщён, глаза выдаются вперед. Грудь короткая, узкая. Ноги волосистые, три пары, прикреплены к груди. Брюшко узковатое, овальное. У самки последний сегмент сужен, короткий и светлый, выемка слабо выражена. Голова, грудь и брюшко ржаво-жёлтого цвета.

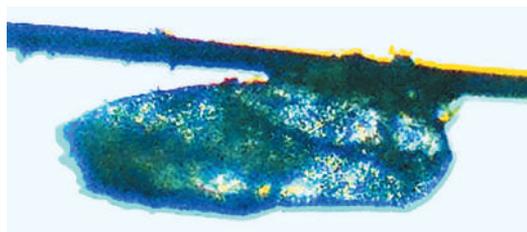


Рисунок 4 – Яйцо *Bovicola equi*

Также на волосах лошади обнаружили прикрепленные яйца (рисунок 4).

Выводы

Среди паразитозов табунных лошадей кроме гельминтозов широкое распространение имеет и бовиколёз, вызываемый эктопаразитами *Bovicola equi*, чаще проявляющийся клинически в позд-

зимний и весенний сезон года. Раннее выявление и своевременное лечение способствуют снижению экономического ущерба коневодческим хозяйствам в виде снижения мясной продуктивности и прироста молодняка.

Профилактика сводится к организации нормального содержания, кормления и эксплуатации лошадей, особенно в зимне-весенний сезон. За животными

ведут систематические наблюдения, подвергая особо тщательному осмотру лошадей с недостаточной упитанностью. В тёплое время года целесообразно проводить диагностику скрытых бовиколезов путём осмотра у животных межчелюстного пространства, ушных раковин, гривы, хвоста, щёток, и, в случае обнаружения насекомых, проводить обработку одним из препаратов, описанных выше [10].

Список источников

1. Акбаев, М. Ш. *Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для вузов / М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков и др.; под ред. М.Ш. Акбаева.* – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: КолосС, 2008. – С. 776.
2. *Efficacy of alphacypermetrin pour-on against natural Werneckiella equi infestation on donkeys (Equus asinus) / Vincenzo Veneziano, Gianluca Neglia, Alfredo Galietti, Domenico Rufrano, Andrea Bassini, Ugo Mariani, Cengiz Gokbulut. Received: 12 December 2011 / Accepted: 26 March 2012# Springer-Verlag 2012.*
3. *Абрамов, А. Ф. и др. Мясная продуктивность и качество мяса пород лошадей, разводимых в Якутии: монография / А. Ф. Абрамов [и др.]. – Якутск: Офсет, 2013. – 84 с.*
4. *Акбаев, Р. М., Воробьева, Т. Ю. Бовиколез непарнокопытных и меры борьбы с ним // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 5. – С. 6-9.*
5. *Андреева, М. В. Распространение и диагностика гельминтозов табунных лошадей в РС(Я) / Сборник науч. трудов Уральской госуд. акад. вет. медицины, том XV, 2009. – С. 71-73.*
6. *Андреева, М. В., Матвеев, М. П. Характеристика мяса конины при стронгилятозной инвазии / Андреева, М. В., Матвеев, М. П. // Перспективы соц.-экономич. развития села РС(Я): сборник по материалам респ. науч. практ. конф. ФГБОУ ВО ЯГСХА АТФ.-Якутск: Алаас, 2015. – С. 224-229.*
7. *Васильева, В. Т. и др. Качество мяса и производство мясопродуктов из нетрадиционного сырья лошадей, разводимых в условиях Якутии и Казахстана / Васильева, В. Т., Павлова, А. И., Иванов, Р. В., Джунисов, А. М., Акимбеков, А. Р. // Материалы докладов Междунар. научно-практич. конф. посвящ. к 100 летию М.Г.Сафронова и 60-летию ЯНИИСХ. – Якутск, 9 декабря 2016г.-Якутск, 2017. – С. 43-50.*
8. *Сафронов, М. Г. Гельминты и гельминтозы животных Якутии. – Новосибирск, 1994. – 124 с.*
9. *Стекольников, А. А. Содержание, кормление и болезни лошадей: учебное пособие / под. общ. ред. А. А. Стекольниковой. СПб.: Лань, 2007. – 624 с.*
10. *Шарова, И. С. Эпизоотологический мониторинг при паразитозах лошадей в Центральном регионе Российской Федерации (эпизоотология, меры борьбы) / Шарова Ирина Сергеевна / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. Нижний Новгород, 2007.*

References

1. Akbaev, M. Sh. *Parazitologiya i invazionny`e bolezni zivotny`x: uchebnik dlya vuzov / M. Sh. Akbaev, A. A. Vodyanov, N. E. Kosminkov i dr.; pod red. M.Sh. Akbaeva.* – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva: KolosS, 2008. – S. 776.
2. *Efficacy of alphacypermetrin pour-on against natural Werneckiella equi infestation on donkeys (Equus asinus) / Vincenzo Veneziano, Gianluca Neglia, Alfredo Galietti, Domenico Rufrano, Andrea Bassini, Ugo Mariani, Cengiz Gokbulut. Received: 12 December 2011 / Accepted: 26 March 2012# Springer-Verlag 2012.*

3. Abramov, A. F. i dr. Myasnaya produktivnost` i kachestvo myasa porod loshadej, razvodimy`x v Yakutii: monografiya / A. F. Abramov [i dr.]. – Yakutsk: Ofset, 2013. – 84 s.
4. Akbaev, R. M., Vorob`eva, T. Yu. Bovikolez neparnokopy`tny`x i mery` bor`by` s nim // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. – 2015. – № 5. – S. 6-9.
5. Andreeva, M. V. Rasprostranenie i diagnostika gel`mintofov tabunny`x loshadej v RS(Ya) / Sbornik nauch.trudov Ural`skoj gosud.akad.vet.mediciny`, tom XV, 2009. – S. 71-73.
6. Andreeva, M. V., Matveev, M. P. Xarakteristika myasa koniny` pri strongilyatoznoj invazii/ Andreeva, M. V., Matveev, M. P. // Perspektivy` socz.-e`konomich. razvitiya sela RS(Ya): sbornik po materialam resp. nauch. prakt. konf. FGBOU VO YaGSXA ATF.-Yakutsk: Alaas, 2015. – S. 224-229.
7. Vasil`eva, V. T. i dr. Kachestvo myasa i proizvodstvo myasoproduktov iz netradicionnogo sy`r`ya loshadej, razvodimy`x v usloviyax Yakutii i Kazaxstana / Vasil`eva, V. T., Pavlova, A. I., Ivanov, R. V., Dzhunisov, A. M., Akimbekov, A. R. // Materialy` dokladov Mezhdunar.nauchno-praktich.konf. posvyashh. k 100 letiyu M.G.Safronova i 60-letiyu YaNIISX.– Yakutsk, 9 dekabrya 2016g. – Yakutsk, 2017.– S. 43-50.
8. Safronov, M. G. Gel`minty` i gel`mintozy` zivotny`x Yakutii. – Novosibirsk, 1994. – 124 s.
9. Stekol`nikov. A. A. Soderzhanie, kormlenie i bolezni loshadej: uchebnoe posobie / pod. obshh. red. A. A. Stekol`nikova. SPb.: Lan`, 2007. – 624 s.
10. Sharova, I. S. E`pizootologicheskij monitoring pri parazitozax loshadej v Central`nom regione Rossijskoj Federacii (e`pizootologiya, mery` bor`by`) / Sharova, I. S. / avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarny`x nauk. Nizhnij Novgorod, 2007.

Статья поступила в редакцию 08.08.2022; одобрена после рецензирования 22.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 09.08.2022; approved after reviewing 22.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Андреева Марина Витальевна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных

Шадрина Яна Лаврентьевна, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных

Information about the authors:

Marina V. Andreeva – candidate of veterinary sciences, leading researcher laboratory of animal reproduction and physiology

Yana L. Shadrina – candidate of veterinary sciences, researcher laboratory of animal reproduction and physiology

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 25-29.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 25-29.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 636.1.12.06

Особенности жирового обмена у лошадей чистокровной верховой породы в условиях Якутии

Евсюкова Виктория Кимовна¹, Саввинова Маргарита Семеновна²

^{1,2} Арктический государственный агротехнологический университет

^{1,2} msavvinova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности жирового обмена чистокровных верховых лошадей в условиях Якутии. Получены результаты опытов по переваримости жира. В сыворотке крови изучена концентрация триглицеридов. В жировом обмене привозных лошадей наблюдается гипертриглицеридемия (повышение содержания триглицеридов).

Ключевые слова: чистокровная верховая лошадь, условия Якутии, переваримость жира, триглицериды в сыворотке крови, физический тип терморегуляции, химический тип терморегуляции.

Для цитирования: Евсюкова В. К., Саввинова М.С. Особенности жирового обмена у лошадей чистокровной верховой породы в условиях Якутии // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 25-29.

HIPPOLOGY

Original article

Features of fat metabolism in thoroughbred horses in Yakutia

Victoria K. Evsyukova¹, Margarita S. Savvinova²

^{1,2} Arctic State Agrotechnological University

^{1,2} msavvinova@mail.ru

Abstract. The article discusses the features of fat metabolism of thoroughbred riding horses in Yakutia. The results of experiments on fat digestibility were obtained. The concentration of triglycerides in the blood serum was studied. Hypertriglyceridemia (increased triglyceride content) is observed in the fat metabolism of imported horses.

Keywords: thoroughbred horse, Yakutia conditions, fat digestibility, serum triglycerides, physical type of thermoregulation, chemical type of thermoregulation.

For citation: Evsyukova V. K., Savvinova M. S. Features of fat metabolism in thoroughbred horses in Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 25-29.

Введение

Приспособленность организма животных к условиям Севера и Арктики и собственно жизнеспособность определяются особенностями жирового обмена и эколого-генетически детерминированной повышенной концентрацией ненасыщенных жирных кислот, которые необходимы для функционирования биологических мембран [3].

Одним из адаптивных качеств аборигенной якутской лошади является обладание совершенной системой защиты от перекисей и «физическим» типом терморегуляции. В основе любых изменений физиологических функций организма, направленных на сохранение жизни, лежат биохимические процессы. Поэтому биохимические показатели крови у лошадей характеризуют напряжённость состояния организма в целом и отдельных его систем [1, 2, 3, 4, 8, 9].

Под «физическим» типом терморегуляции имеется в виду такой тип регуляции теплообмена, при котором адаптивная реакция, направленная на поддержание температурного гомеостаза, осуществляется в основном механизмами теплоотдачи. Благодаря тому, что эти механизмы обеспечивают значительное сокращение теплоотдачи, теплопродукция не возрастает. У животных «химического» типа терморегуляции вследствие слабого развития механизмов теплоотдачи при понижении температуры среды теплоотдача значительно возрастает. Благодаря этому поддержание температурного гомеостаза осуществляется за счёт повышения теплопродукции, отсюда и различия в энергетических затратах на адаптацию к изменению температуры среды у животных «физического» и «химического» типа терморегуляции. У животных

«физического» типа терморегуляции величина теплопродукции при низких температурах не изменяется или изменяется незначительно. У них олигопноэ (одновременное сокращение частоты и глубины дыхания) и пиломоторная реакция (изменение угла наклона волоса, повышающего глубину волосяного покрова) не допускают повышение теплоотдачи, и теплопродукция не возрастает. Адаптивная реакция на понижение температуры у животных «физического» типа не связана с дополнительными энергетическими затратами [8].

Разведение скаковых лошадей чистокровной верховой породы в экстремальных условиях Якутии выдвинуло ряд проблем сохранения их резистентности, работоспособности.

Основная задача организма в процессе акклиматизации к климатогеографическим условиям – мобилизация энергетических ресурсов и усиление энергетического обмена в целом.

Мобилизация биоэнергетических субстратов является одним из обязательных компонентов приспособительного процесса при формировании термической адаптации животных. Основными источниками энергии организма служат белки, углеводы и жиры [2].

Изучение особенностей жирового обмена чистокровных верховых лошадей позволит в будущем принять организационно-технологические решения для снижения негативного воздействия экологических факторов криолитозоны.

Целью исследования является изучение жирового обмена в сезонной динамике у чистокровных верховых лошадей в условиях Якутии.

Задачи исследования:

– определить переваримость жиров у чистокровных верховых лошадей;

– определить концентрацию триглицеридов в сыворотке крови лошадей.

Материал и методика исследований

Опыты по переваримости питательных веществ были проведены в конноспортивном комплексе ФГБОУ ВО Якутская ГСХА (ныне Арктический ГАТУ) и, во время экспедиций, в ГУП ОПХ «Красная звезда» (ныне ООО «Хоробут»). Опыт по переваримости состоял из двух главных периодов: предварительного, именуемый иногда подготовительным, и главного, или, в сущности, опытного. Для лошадей предварительный период составил 10 суток, переходный период – 3 суток и учётный – 8-10 суток (по А. И. Овсянникову) [5]. По принципу аналогов были отобраны и поставлены на опыт 4 клинически здоровых лошади. Учётный период опыта по переваримости кормов продлился 8 дней.

Биохимические исследования проб кормов, кала и мочи проводились в лаборатории биохимии Якутского НИИСХ им. М. Г. Сафронова на аппарате NIR SCANNER model 4250.

Биохимические исследования сыворотки крови животных выполнялись на автоматическом анализаторе австрийской фирмы «ABX Cobas Minos &».

Результаты и обсуждение

Опыт по переваримости питательных веществ показал, что осенью при насту-

плении первых минусовых температур наблюдается умеренное увеличение переваримости жиров $78,98 \pm 1,34\%$ по сравнению с летними показателями.

С первым похолоданием осенью организм лошадей заметно увеличивает переваримость основных энергетиков. Переваримость углеводов и протеинов достигает максимума осенью, а при наступлении зимы она падает, и резко увеличивается переваримость жиров (рисунок 1).

Зимой при наступлении температуры от -30°C и ниже переваримость жиров повышается до $83,72 \pm 0,77\%$.

В состоянии острого напряжения энергетические потребности неадаптированного организма млекопитающих удовлетворяются за счёт углеводов, а при хронических напряжениях – за счёт липидов, т. е. основной обмен веществ переключается с углеводного типа на жировой [6, 7].

В сыворотке крови минимальная концентрация триглицеридов $0,16 \pm 0,076$ ммоль/л отмечается в тёплый период, $0,28 \pm 0,015$ ммоль/л – в переходном периоде. Триглицериды достигают максимальной концентрации в холодном периоде $0,36 \pm 0,042$ ммоль/л.

В жировом обмене у привозных лошадей, как у неадаптированных животных, наблюдается гипертриглицеридимия (повышение содержания триглицеридов).

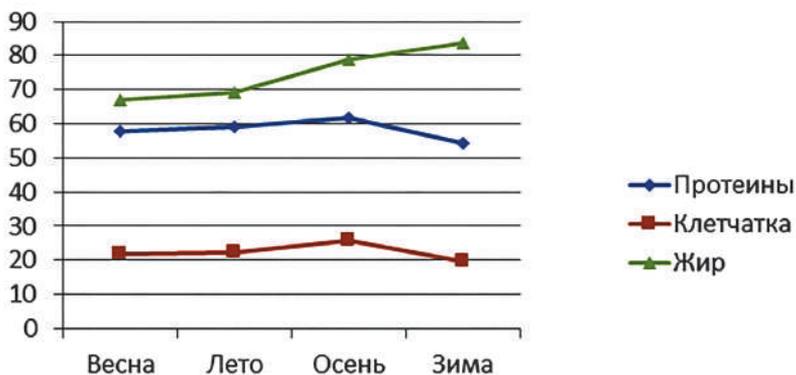


Рисунок 1 – Переваримость питательных веществ в динамике

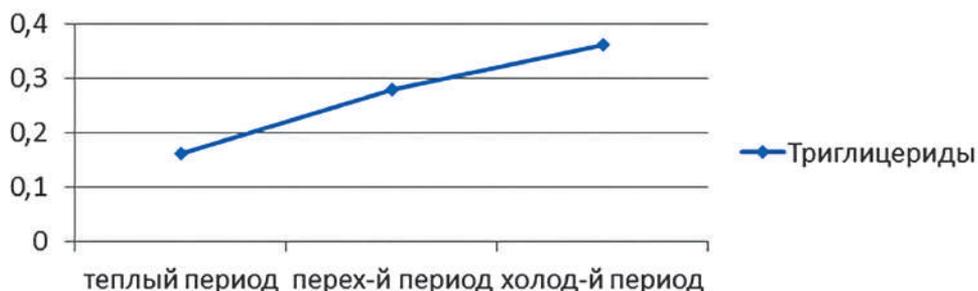


Рисунок 2 – Сезонная динамика триглицеридов.

Таблица 1 – Концентрация триглицеридов в сыворотке крови лошадей

Субстрат (M±m, ммоль/л)	Сезоны года		
	Тёплый период	Переходный период	Холодный период
Триглицериды	0,16±0,076	0,28±0,015	0,36±0,042

При адекватной работе липолитических ферментов у адаптированных животных при наступлении зимних холодов не должно быть повышения концентрации триглицеридов в сыворотке крови, так как они распадаются до свободных жирных кислот и глицерина. Повышение содержания триглицеридов в сыворотке крови лошадей (таблица 1, рисунок 2) свидетельствуют о подавлении механизмов утилизации жира из крови и о недостатках механизмов биохимической адаптации [2].

Выводы

1. Осенью у лошадей наблюдается умеренное увеличение переваримости жиров до 78,98±1,34%. Зимой повышается переваримость жиров до 83,72±0,77%.

2. В тёплом периоде отмечается концентрация триглицеридов 0,16±0,076 ммоль/л, в переходном периоде – 0,28±0,015 ммоль/л, в холодном периоде – 0,36±0,042 ммоль/л, что является максимальным показателем.

Резкая активация переваримости жиров и повышение концентрации триглицеридов в сыворотке крови зимой свидетельствует, что чистокровные верховые лошади, как неадаптированные животные усиливают «химическую» терморегуляцию.

В организме чистокровной верховой лошади эволюционно не заложен механизм биохимических реакций, обеспечивающих полноценное поддержание гомеостаза в экстремальных условиях криолитозоны. Адекватных механизмов утилизации метаболитов жирового обмена у чистокровных верховых лошадей не имеется.

Список источников

1. Алексеев, Н. Д. Биохимические механизмы адаптации лошадей якутской породы к зимним холодам / Н. Д. Алексеев // *Некоторые итоги биохимических и физиологических исследований в Республике Саха (Якутия): материалы науч.-практ. конф. (26 марта 1999 г.)*. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. – С. 162-169.
2. Алексеев, Н. Д., Неустроев, М. П., Иванов, Р. В. Биологические основы повышения продуктивности лошадей / Н. Д. Алексеев, М. П. Неустров, Р. В. Иванов / *Монография* / – ГНУ ЯНИИСХ СО РАСХН. – Якутск, 2006. – 280 с.

3. Винокуров, И. Н. Традиционная культура народов Севера: продуктивное коневодство Северо-Востока Якутии / И. Н. Винокуров. – Новосибирск: Наука, 2009. – 256 с.
4. Владимиров, Л. Н. Адаптация якутских лошадей к условиям Крайнего Севера / Л. Н. Владимиров, Р. А. Попов, С. С. Сергиенко // Коневодство и конный спорт. – 2002. – № 5. – С. 30.
5. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
6. Панин, Л. Е. Полярный метаболический тип // Вопросы экологии человека в условиях Крайнего Севера. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 23-32.
7. Панин, Л. Е. Биохимические механизмы стресса / Л. Е. Панин. – Новосибирск, 1983. – 231 с.
8. Раушенбах, Ю. О. Экогенез домашних животных / Ю. О. Раушенбах. – М.: 1985. – 190 с.
9. Степанов К. М. Сравнительная характеристика жирнокислотного состава жира молодняка якутской лошади / К. М. Степанов, В. Г. Кривошапкин // Коневодство и конный спорт. – 2009. – № 4. – С. 6-8.

References

1. Alekseev, N. D. Bioximicheskie mexanizmy` adaptacii loshadej yakutskoj porodny` k zimnim xolodam / N. D. Alekseev // Nekotory`e itogi bioximicheskix i fiziologicheskix issledovanij v Respublike Saxa (Yakutiya): materialy` nauch.-prakt. konf. (26 marta 1999 g.). – Yakutsk: Saxapoligrafizdat, 2000. – S. 162-169.
2. Alekseev, N. D., Neustroev, M. P., Ivanov, R. V. Biologicheskije osnovny` povы`sheniya produktivnosti loshadej / N. D. Alekseev, M. P. Neustrov, R. V. Ivanov / Monografiya / –GNU YaNIISX SO RASXN. – Yakutsk, 2006. – 280 s.
3. Vinokurov, I. N. Tradicionnaya kul`tura narodov Severa: produktivnoe konevodstvo Severo-Vostoka Yakutii / I. N. Vinokurov. – Novosibirsk: Nauka, 2009. – 256 s.
4. Vladimirov, L. N. Adaptaciya yakutskix loshadej k usloviyam Krajnego Severa / L. N. Vladimirov, R. A. Popov, S. S. Sergienko // Konevodstvo i konny`j sport. – 2002. – № 5. – S. 30.
5. Ovsyannikov, A. I. Osnovy` opy`tnogo dela v zhivotnovodstve. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.
6. Panin, L. E. Polyarny`j metabolicheskij tip // Voprosy` e`kologii cheloveka v usloviyax Krajnego Severa. – Novosibirsk: Nauka, 1979. – S. 23-32.
7. Panin, L. E. Bioximicheskie mexanizmy` stressa / L. E. Panin. – Novosibirsk, 1983. – 231 s.
8. Raushenbax, Yu. O. E`kogenез domashnix zhivotny`x / Yu. O. Raushenbax. – M.: 1985. – 190 s.
9. Stepanov K. M. Sravnitel`naya xarakteristika zhirnokislотного состава zhira molodnyaka yakutskoj loshadi / K. M. Stepanov, V. G. Krivoshapkin // Konevodstvo i konny`j sport. – 2009. – № 4. – S. 6-8.

Статья поступила в редакцию 27.06.2022; одобрена после рецензирования 18.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 27.06.2022; approved after reviewing 18.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Евсюкова Виктория Кимовна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Традиционные отрасли Севера» агротехнологического факультета

Саввинова Маргарита Семеновна – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Victoria K. Evsyukova – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department “Traditional branches of the north” of the faculty of agrotechnology

Margarita S. Savvinova – doctor of veterinary sciences, professor

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 30-38.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 30-38.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК: 617.5

Контрактуры сухожилий сгибателей пальцев грудных конечностей у лошадей и методы их лечения

Кострова Анастасия Викторовна¹, Лунегов Александр Михайлович²

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

¹ kostrova999as@gmail.com

² a.m.lunegov@mail.ru

Аннотация. Заболевания опорно-двигательного аппарата занимают лидирующие позиции среди болезней незаразной этиологии у лошадей. Хромота различного генеза значительно снижает работоспособность лошади, лишая её возможности выступать на соревнованиях, выполнять тягловую работу. Но более важно то, что из-за нарушения движения в организме животного могут нарушаться и другие функции, такие как пищеварение, кровоснабжение и дыхание. Из всех патологий опорно-двигательного аппарата в данной статье мы сконцентрировались на контрактурах сухожилий сгибателей пальцев грудных конечностей, так как данная патология может иметь врождённое происхождение, её диагностика и лечение затруднены. Также в последние годы растёт частота случаев контрактур у лошадей. Предпосылками для увеличения количества случаев подобных заболеваний служит, в основном, нарушение условий содержания и кормления животных. Нами был проведён поиск оригинальных исследований в научных базах PubMed, Elsevier Science (Scopus) и Clarivate Analytics (Web of Science) для определения этиологии, патогенеза, клинических признаков контрактур сухожилий сгибателей пальцев у лошадей, а также методов диагностики, лечения и профилактики данной патологии. За последние годы было собрано большое количество материала по контрактурам сухожилий сгибателей пальцев грудных конечностей у лошадей. Известны основные причины возникновения патологии, её развития и проявление, как у взрослых лошадей, так и у жеребят. Разработаны методы диагностики и профилактики. Последние работы показывают тенденцию выбора консервативного метода лечения или профилактики повреждений сухожилий.

Ключевые слова: лошади, контрактуры, обзор литературы, хирургия, терапия.

Для цитирования: Кострова А. В., Лунегов А. М. Контрактуры сухожилий сгибателей пальцев грудных конечностей у лошадей и методы их лечения // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 30-38.

Contractures of the flexor tendons of the thoracic limbs in horses and methods of their treatment

Anastasia V. Kostrova¹, Alexander M. Lunegov²

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

¹ kostrova999as@gmail.com

² a.m.lunegov@mail.ru

Abstract. Diseases of the musculoskeletal system occupy a leading position among diseases of non-contagious etiology in horses. Lameness of various origins significantly reduces the performance of the horse, depriving it of the opportunity to compete, perform draft work and give pleasure to the owner. But more importantly, other functions such as digestion, blood supply and respiration can be disturbed due to movement disorders in the animal's body. Of all the pathologies of the musculoskeletal system, in this article we have concentrated on contractures of the flexor tendons of the fingers of the thoracic extremities, since this pathology can be of congenital origin, difficult to diagnose and treat. Also in recent years, the incidence of contractures in horses has been increasing. The prerequisites for an increase in the number of cases of such diseases are mainly violations of the conditions of keeping and feeding animals. We searched for original studies in the scientific databases PubMed, Elsevier Science (Scopus) and Clarivate Analytics (Web of Science) to determine the etiology, pathogenesis, clinical signs of flexor tendon contractures in horses, as well as methods for diagnosing, treating and preventing this pathology. In recent years, a large number of materials have been collected on contractures of the tendons of the flexor tendons of the pectoral limbs in horses. The main causes of its occurrence, its development and development are known, both in adult horses and in foals. Methods of diagnostics and prevention have been developed. Recent work is focusing on research into therapeutic treatments or tendon fixation.

Keywords: horses, contractures, literature review, surgery, therapy.

For citation: Kostrova An. V., Lunegov Al. M. Contractures of the flexor tendons of the thoracic limbs in horses and methods of their treatment // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45). P. 30-38.

Введение

Лошади необходимо движение, если у животного возникают проблемы с опорно-двигательным аппаратом, то качество его жизни заметно ухудшается. Из-за гиподинамии ухудшается работа копытно-го механизма, который способствует движению крови снизу-вверх по конечности, при этом могут атрофироваться мышцы, может нарушиться пищеварение, воз-

можно изменение деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Появление хромоты у лошади всегда беспокоит владельцев животных [1, 2, 3].

Причины хромоты у лошади могут быть врождённые и приобретённые. К врождённым причинам относятся различные аномалии развития либо патологии, появившиеся при родах. Но есть заболевания, которые относятся к обеим

группам. Одним из таких являются контрактуры сухожилий [4].

Материалы и методы исследований

Нами был проведён поиск оригинальных исследований в научных базах PubMed, Elsevier Science (Scopus) и Clarivate Analytics (Web of Science), а также всемирной системе объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации для определения этиопатогенеза, клинических признаков контрактур сухожилий сгибателей пальцев у лошадей, а также методов диагностики, лечения и профилактики данной патологии.

Результаты исследований

Контрактура – ограничение нормальной подвижности в суставе, возникающее в результате чрезмерного сокращения глубокого или поверхностного сухожилия пальцевого сгибателя [5]. За последние несколько лет частота возникновения данного заболевания увеличилась. Так в 2009 году уровень заболевания составил 11%, в 2010 году – 16%, в 2011 году – 26% [6]. По данным Коноплева В. А., на 2020 год у спортивных лошадей травмы сухожилий, которые в большинстве случаев приводят к развитию контрактур, составляют 15,7% от всех повреждений конечностей [7].

Этиология возникновения врождённой контрактуры у жеребят, может быть если кобылу недокармливали во время жеребости, либо у жеребёнка слабый копытный рог из-за чего зацепная часть копыта стирается слишком быстро относительно пяточной части, что приводит к ротации копытной кости и сближению точек крепления сухожилия. Постепенно копыто приобретает форму торцового, и при отсутствии своевременной расчистки в пяточной части копыта стенка становится выше, чем в зацепной [8]. Также есть данные, согласно которым контрактуры у жеребят обусловлены аутосомно-рецессивным геном [9]. Положение плода в матке может повысить риск развития контрактуры [10].

Недостаток эластичности в сухожилиях сгибателей и её переизбыток в разгибателях также приводят к смещению оси пальца вперед. Слишком быстрый рост костной ткани вызывает состояние схожее с разрывом сухожилия у взрослых лошадей: кости оказываются длиннее сухожилия и не могут полностью разогнуться [10].

Всё это ведёт к увеличению угла оси пальца. Ось пальца – это соосность всех трёх фаланг пальца с дорсальной стенкой копыта. У жеребят в норме ось пальца составляет 60° или 65° по отношению к линии горизонта. У взрослых лошадей этот угол уменьшается до 50–55°. [11]. При контрактуре глубокого пальцевого сгибателя (ГПС) происходит флексия сустава копыта, и ось пальца обретает излом кпереди. Но при этом не следует ставить диагноз на основании только изменения оси пальца, так как это может быть лишь физиологическая особенность лошади [12].

Причиной приобретённой контрактуры у жеребят может быть неравномерность их роста. Жеребята активно перестраиваются, их конечности длиннее шеи, из-за этого им приходится выставлять одну или обе конечности вперёд, чтобы достать до травы, что также ведёт к развитию контрактуры [8]. Также быстрый рост трубчатых костей у жеребят, у которых обильно молочные матери, может стать следствием приобретённой контрактуры. Жеребята получают много молока, в котором содержится кальций, стимулирующий ускоренный рост костей, в силу чего темп роста сухожилий ниже темпа роста костей. Приобретённая контрактура также может возникнуть вследствие нарушения обмена веществ у жеребёнка. В возрасте 3-4 месяцев жеребёнку не хватает материнского молока, а на пастбище не всегда достаточно травы, чтобы восполнить этот дефицит. У жеребят возникает дисбаланс кальция и фосфора, что может привести к контрактурам [8].

У взрослых лошадей контрактуры сухожилий сгибателей происходят реже,

чем у жеребят. У них причинами развития заболевания могут быть травмы и неправильная ковка. При разрыве сухожилий образовавшийся рубец не обладает необходимой эластичностью, что приводит к сокращению сухожилия. Коваль может спровоцировать развитие патологий, если будет чрезмерно срезать зацепную часть и оставлять высокую пятку [12]. Также контрактуры могут возникать у лошадей с ротацией копытной кости, как это происходит в запущенных случаях ламинита.

При разрыве сухожилий повреждённая ткань проходит через три стадии заживления повреждения: воспалительная, пролиферативная и ремоделирование. Все три фазы могут занимать много месяцев [13]. Заживление сухожилий сгибателей имеет некоторую специфику: оно начинается с ангиогенеза и миграции фибробластов из эпителия к месту повреждения. Далее клетки из внутренней синовиальной оболочки сухожильного влагалища инфильтрируют в очаг восстановления, что приводит к спайкам между оболочкой и поверхностью сухожилия, что ухудшает скольжение сухожилия, и приводит к его укорочению и контрактуре [13].

По данным различных литературных источников, клиническими признаками контрактуры являются: излом оси пальца кпереди; путовые суставы «выпадают» вперёд; передние конечности выглядят прямыми, лошадь ходит, как на «ходулях»; лошадь двигается коротким темпом, как будто семена; угол наклона дорсальной стенки копыта по отношению к линии горизонта на 65° и выше; вогнутая дорсальная стенка рогового башмака (не путать с «копытом жеребёнка»); пяточная часть копыта отрастает быстрее, чем зацеп; венчик занимает почти горизонтальное положение; ростовые кольца расходятся по направлению к пяточной части копыта; копыто по сравнению с таковым противоположной конечности узкое и сжатое; с подальной поверхности форма копыта скорее овальная, неже-

ли округлая; боковые бороздки стрелки более глубокие, чем в норме; подальная поверхность, располагающаяся дорсально по отношению к верхушке стрелки, плоская или выпуклая; атрофия стрелки; расслоение по белой линии, плохое качество рога в области зацепа. Рентгенографически в боковой проекции выявляют ротацию копытной кости по отношению к роговой капсуле (роговому башмаку) и изменения, в том числе литические, по дорсодистальному краю венечной кости. При средней тяжести поражения жеребёнок опирается на зацепную часть копыта, в серьёзных случаях опора может идти на дорсальную часть путового сустава [12, 10, 14, 15].

Для диагностики подтверждения контрактуры сухожилия необходимо провести комплексное исследование повреждённой конечности в отдельности и в сравнении со здоровой. Предварительный диагноз ставят на основании визуального осмотра и сбора анамнеза. Визуально будут видны клинические признаки патологии сухожилия. В анамнезе будут травмы, нарушение содержания жеребёнка или его матери, неправильная ковка и расчистка. На рентгене будет видно изменение оси пальца и угла копыта. С помощью УЗИ можно обнаружить рубец или уплотнение сухожильной ткани. В тяжёлых случаях на УЗИ можно увидеть большое количество спаек между сухожилиями поверхностного и глубокого сгибателей пальцев, и уменьшение площади поперечного сечения сухожилия глубокого сгибателя пальца [16].

Также важна дифференциальная диагностика контрактур. У лошадей чаще всего поражаются сухожилия поверхностного или глубоко пальцевого сгибателя. При повреждении глубокого сгибателя пальца изменения в пальце будут более серьёзные и заденут все суставы (путовый, венечный, копытный). При поражении сухожилия поверхностного пальцевого сгибателя копыто сохраняет нормальный контакт с грунтом, а путо-, или путовая кость (бабка, или первая фа-

ланга пальца), оказывается приподнятой, что приводит к излому копытно-пальцевой оси кзади [12].

Существуют различные способы и методы лечения контрактур, которые включают использование лекарственных средств, ортопедическую ковку, коррекцию содержания и кормления лошади, а также возможное хирургическое вмешательство [1, 15-17]. Но при этом лечение должно быть комплексным.

Практикующие ветеринарные врачи используют большие дозы окситетрацилина (40-60 мг/кг), оказывающие положительное влияние на контрактуры у жеребят. Механизм действия антибиотика при данном заболевании неизвестен. Есть теория, что он связан с метаболизмом или доступностью кальция в сухожилиях [10, 14]. Группа исследователей установила, что введение высоких доз окситетрацилина месячным крысам снижало упругие свойства сухожилий хвоста. Но подобного эффекта не наблюдалось у шестимесячных крыс [15]. Облегчить состояние лошади также может использование НПВС [14, 15].

Ортопедическая ковка при контрактурах имеет много вариаций. Самым распространённым методом коррекции контрактуры является поднятие пяточной части копыта с использованием Фильца [12]. Данная ковка не столько лечит, сколько не даёт контрактуре развиваться дальше и вовлечь другие части конечности. Данный вариант подков чаще всего применяется для взрослых лошадей с застарелыми контрактурами, когда полное восстановление уже невозможно, или была проведена тенотомия. Для жеребят чаще используют подковы с расширением в зацепной части, которое переходит на дорсальную стенку копыта [12]. Это создает рычаг, который переносит вес тела жеребёнка назад. Возможно также применение подков с манжетами для перераспределения давления. Из-за чрезмерного давления зацеп, нарушает связь рогового слоя и копытной кости [12]. Это происходит за счёт разрывов в

сосочковом слое копыта. Из-за данных нарушений крепить обычную подкову на гвозди опасно из-за риска развития ламинита, так что рекомендовано использование клеевых подков. В наименее тяжёлых случаях жеребятам можно проводить консервативную расчистку, когда каждые 2-3 недели (или по мере отрастания копытного рога) убирают небольшую часть копытного рога только с пяточной части. Важным условием является осмотр жеребёнка после расчистки. Осмотр проводят на твёрдом грунте, стоя и шагом. Смотрят, чтобы пятки касались земли, а ось не была больше изломанной кпереди. Пока весь курс процедур не окончен, motion жеребёнка ограничивают. Расчистку повторяют до достижения нормальной опоры на копыто при сохранении комфорта лошади [12].

Также возможно наложение шины или гипса на конечность жеребятам для фиксации правильного положения суставов [17].

Основой всего лечения является правильное кормление и содержание лошади. Необходимо снизить калорийность рациона, так как лишний вес может лишь усугубить состояние конечностей лошади. Врождённая контрактура может сама исправиться в течение 4-6 недель при правильном минеральном комплексе [16]. Также необходимы долгие, но низкоинтенсивные прогулки по твёрдому грунту [16]. Возможно использование рептуха (медленной кормушки), и кормушки на высоте 0,8-1 м для исключения переноса веса на зацепную часть копыта [16]. При менее тяжёлых случаях полезным будет включение в тренинг работы по холмам и пересечённой местности на шаг для развития сухожильно-связочного аппарата лошади, а также гимнастика лошади в руках или верхом для развития баланса лошади и переноса веса на тазовые конечности [16]. Жеребят с тяжёлой стадией контрактуры до исправления поставка копыта содержат на мягкой подстилке [17].

В самых тяжёлых случаях прибегают к хирургическому вмешательству – тено-

томии. Проводят тенотомию дистальной добавочной головки сухожилия глубокого сгибателя пальца, после чего сухожилие удлиняется на 2-3 см, и снимается общее натяжение сухожилия [5]. Также возможно проведение удлинения сухожилия, иссечения рубца, рассечение фасций [5].

Важной частью лечения считается физиотерапия, так как с её помощью, возможно исправить мельчайшие следы бывших повреждений. В качестве физиотерапии при контрактурах возможно проведение ударно-волновой терапии, массажа и растягивания сухожилий магнитной терапией [5, 13].

Развитие контрактур сгибателей пальцев грудных конечностей при отсутствии должного лечения может привести к таким состояниям конечности лошади, как торцовое копыто и козинец [8]. Торцовое копыто – нарушение копытного угла, когда он достигает почти 90 градусов (60-90°). Торцовое копыто полностью нарушает биомеханику движения лошади, смещая баланс вперёд [12]. Козинец – порок, когда лошадь не может полностью разогнуть запястный сустав. Данный порок снижает захват пространства маха лошади, грудные конечности не могут должным образом амортизировать при движении резвыми аллюрами [5, 8, 12]. При своевременном, грамотном и комплексном лечении состояние конечностей лошади может полностью восстановиться.

Профилактическую работу по недопущению контрактур надо начинать в последние три месяца жеребости кобылы [8]. Необходим анализ биохимического исследования крови у кобыл для выявления соотношения кальция и фосфора и количества витамина Е; нужно следить за ростом жеребёнка и проводить его осмотр в возрасте 3-4 месяцев для выявления нарушений баланса кальция и фосфора, также необходим анализ биохимического исследования крови жеребят [8]. Для взрослых лошадей после травм необходима долгая реабилитация, которая может включать массаж, физиотерапию, специальные подкормки и т.д. [1, 16, 17] Проведение расчистки и ковки с контролем результатов рентгеновскими снимками [12].

Выводы

За последние годы было издано большое количество научных работ по контрактурам сухожилий сгибателей пальцев грудных конечностей у лошадей. Известны основные причины возникновения патологии, её развитие и проявление как у взрослых лошадей, так и у жеребят. Разработаны методы диагностики и профилактики. Последние работы отражают тенденцию выбора терапевтического метода лечения и профилактики здоровья сухожилий лошадей [7, 18-20].

Список источников

1. Племяшов, К. В. [др.] *Ветеринарная фармация лошадей : учебное пособие* / К. В. Племяшов, А. М. Лунегов, В. С. Понамарев// – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – 83 с.
2. Stepanov, I. S., et al. *Development and application of new methods of correction and prevention of metabolic diseases in Holstein cattle* / I. S. Stepanov, I. I. Kalugniy, D. S. Markova [et al.]// IOP conference series: earth and environmental science: Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products – Smolensk, 2021. – P. 022030. – DOI 10.1088/1755-1315/723/2/022030.
3. Kalugniy, I. I., et al. *Diagnosis of hepatopathy in Holstein cattle with metabolic disorders* / I. I. Kalugniy, D. S. Markova, A. V. Yashin [et al.]// IOP conference series: earth and environmental science: Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry
4. *Лекарственные средства, регулирующие функции исполнительных органов и систем : учебно-методическое пособие. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2016. – 65 с.*

5. Моисеева, М. А. Контрактура сухожилий у жеребят / М. А. Моисеева// Актуальные проблемы ветеринарной хирургии. – 2010. – №10. – С. 113-120.
6. Девришов, Д. А., [др.] Динамика развития контрактуры сухожилий сгибателей конечности лошади. / Девришов, Д. А., Тимофеев, С. В., Пилюга, Ю.,А. // Ветеринарная медицина. – 2012 – № 1. – С. 23-24.
7. Коноплев, В. А. Визуальные методы диагностики в оценке патологий опорно-двигательного аппарата у лошадей. Диссертация на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук: 060201 / Коноплёв Владимир Александрович / Санкт-Петербург. 131 с.
8. Пилюга, Ю. А. Ветеринария: «Травяное копыто»: Контрактура сухожилий жеребят / Ю.А. Пилюга // Золотой Мустанг. -2006. – № 6. URL: <http://www.goldmustang.ru/magazine/veterinary/433.html>.
9. Russell R. Hanson *Congenital and Inherited Anomalies of the Musculoskeletal System in Multiple Species* / Russell R. Hanson // *MSD Manual: Veterinary Manual*. – 2020. URL: <https://www.msdtvetmanual.com/musculoskeletal-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-musculoskeletal-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-musculoskeletal-system-in-multiple-species#v3282734>.
10. Equimed staff. *Contracted tendons* / Equimed staff // *Equimed*. – 2014. URL: <https://equimed.com/diseases-and-conditions/reference/contracted-tendons>.
11. *Анатомия лошади: учебник* / А. А. Стекольников, Ф. И. Василевич, Н. В. Зеленецкий [и др.]. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 592 с.
12. Simon, J. Curtis *Флексорные деформации конечностей лошадей* / Simon J. Curtis, Перевод с англ. яз. – Ольга Смоленская-Суворова// *CBM*. – 2010. – №5.URL: <https://zooinform.ru/vete/articles/fleksornye-deformatsii-konechnostej-loshadej/>.
13. Thomopoulos, S., et al. *Mechanisms of tendon injury and repair*. / S. Thomopoulos, W. C. Parks, D. B. Rifkin, K. A. Derwin// *Journal of Orthopaedic Research*. – 2015. – №33(6). – С. 832-839. doi:10.1002/jor.22806.
14. Chris Whitton. *Flexural deformities in horses* / Whitton Chris// *MSD Manual: Veterinary Manual*. – 2016. URL: <https://www.msdtvetmanual.com/musculoskeletal-system/lameness-in-horses/flexural-deformities-in-horses>.
15. Wintz, L. R., et al. *Age-dependent effects of systemic administration of oxytetracycline on the viscoelastic properties of rat tail tendons as a mechanistic basis for pharmacological treatment of flexural limb deformities in foals*. /L. R. Wintz, M. Lavagnino, K. L. Gardner, A. M. Sedlak, S. P. Arnoczky// *American Journal of Veterinary Research*. – 2012. – 73(12). С. 1951-6. doi: 10.2460/ajvr.73.12.1951. PMID: 23176422.
16. McDiarmid A. *Acquired flexural deformity of the metacarpophalangeal joint in five horses associated with tendonous damage in the palmar metacarpus*. / A. McDiarmid// *Veterinary Record*. – 1999. – № 144(17). С.475-8. doi: 10.1136/vr.144.17.475. PMID: 10358877.
17. Gaughan, E. M. *Flexural Limb Deformities of the Carpus and Fetlock in Foals*. /E.M. Gaughan // *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. – 2017. – № 33(2). С. 331-342. doi: 10.1016/j.cveq.2017.03.004.
18. Amy Young. *Flexural Limb deformity*. /Young Amy// *UCDAVIS: veterinary medicine*. – 2021. <https://ceh.vetmed.ucdavis.edu/resources>.
19. Korosue, K. et al. (2015). *The cross-sectional area changes in digital flexor tendons and suspensory ligament in foals by ultrasonographic examination*. /K. Korosue, Y. Endo, H. Murase, M. Ishimaru, Y. Nambo, F. Sato// *Equine Veterinary Journal*. – 2015. -47(5). – 548–552. doi:10.1111/evj.12330.
20. Lacitignola, L, et al. *Power Doppler to investigate superficial digital flexor tendinopathy in the horse*. / L. Lacitignola, S. Rossella, L. Pasquale, A. Crovace // *Open Vet J*. – 2020. – 9(4). 317-321. doi: 10.4314/ovj.v9i4.7.

References

1. Plemyashov, K. V. [dr.] *Veterinarnaya farmaciya loshadej: uchebnoe posobie* / K. V. Plemyashov, A. M. Lunegov, V. S. Ponamarev// – Sankt-Peterbur: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet veterinarnoj mediciny, 2021. – 83 s.
2. Stepanov, I. S., et al. *Development and application of new methods of correction and prevention of metabolic diseases in Holstein cattle* / I. S. Stepanov, I. I. Kalugniy, D. S. Markova [et al.]// IOP conference series: earth and environmental science: Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products – Smolensk, 2021. – P. 022030. – DOI 10.1088/1755-1315/723/2/022030.
3. Kalugniy, I. I., et al. *Diagnosis of hepatopathy in Holstein cattle with metabolic disorders* / I. I. Kalugniy, D. S. Markova, A. V. Yashin [et al.]// IOP conference series: earth and environmental science: Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry.
4. *Lekarstvenny'e sredstva, reguliruyushhie funkcii ispolnitel'ny'x organov i sistem: uchebno-metodicheskoe posobie. – 4-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny, 2016. – 65 s.*
5. Moiseeva, M. A. *Kontraktura suxozhilij u zherebyat* / M. A. Moiseeva// Aktual'ny'e problemy veterinarnoj xirurgii. – 2010. – № 10. – S. 113-120.
6. Devrishov, D. A., [dr.] *Dinamika razvitiya kontraktury` suxozhilij sgibatelej konechnosti loshadi.* / Devrishov, D. A., Timofeev, S. V., Pilyuga, Yu.,A. // *Veterinarnaya medicina.* – 2012 – № 1. – S. 23-24.
7. Konoplev, V. A. *Vizual'ny'e metody` diagnostiki v ocenke patologij oporno-dvigatel'nogo apparata u loshadej.* Dissertaciya na soiskanie uchyonoj stepeni kandidata veterinarny'x nauk. Sankt-Peterburg. 131 s.
8. Pilyuga, Yu. A. *Veterinariya: «Travyanoe kopy'to»: Kontraktura suxozhilij zherebyat* / Yu.A. Pilyuga// *Zolotoj Mustang.* -2006. – № 6. URL: <http://www.goldmustang.ru/magazine/veterinary/433.html>.
9. Russell R. Hanson *Congenital and Inherited Anomalies of the Musculoskeletal System in Multiple Species* / Russell R. Hanson // *MSD Manual: Veterinary Manual.* – 2020. URL: <https://www.msdsmanual.com/musculoskeletal-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-musculoskeletal-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-musculoskeletal-system-in-multiple-species#v3282734>.
10. Equimed staff. *Contracted tendons* / Equimed staff // *Equimed.* – 2014. URL: <https://equimed.com/diseases-and-conditions/reference/contracted-tendons>.
11. *Anatomiya loshadi: uchebnik* / A. A. Stekol'nikov, F. I. Vasilevich, N. V. Zelenevskij [i dr.]. – Sankt-Peterburg: Prospekt Nauki, 2018. – 592 s.
12. Simon, J. Curtis *Fleksorny'e deformacii konechnostej loshadej* / Simon J. Curtis, *Perevod s angl. yaz. – Ol'ga Smolenskaya-Suvorova*// *SVM.* – 2010. – №5.URL: <https://zooinform.ru/vete/articles/fleksornye-deformatsii-konechnostej-loshadej/>.
13. Thomopoulos, S., et al. *Mechanisms of tendon injury and repair.* / S. Thomopoulos, W. C. Parks, D. B. Rifkin, K. A. Derwin// *Journal of Orthopaedic Research.* – 2015. – №33(6). – S. 832-839. doi:10.1002/jor.22806.
14. Chris Whitton. *Flexural deformities in horses* / Whitton Chris// *MSD Manual: Veterinary Manual.* – 2016. URL: <https://www.msdsmanual.com/musculoskeletal-system/lameness-in-horses/flexural-deformities-in-horses>.
15. Wintz, L. R., et al. *Age-dependent effects of systemic administration of oxytetracycline on the viscoelastic properties of rat tail tendons as a mechanistic basis for pharmacological treatment of flexural limb deformities in foals.* /L. R. Wintz, M. Lavagnino, K. L. Gardner, A. M. Sedlak, S. P. Arnoczky// *American Journal of Veterinary Research.* – 2012. – 73(12). S. 1951-6. doi: 10.2460/ajvr.73.12.1951. PMID: 23176422.
16. McDiarmid A. *Acquired flexural deformity of the metacarpophalangeal joint in five horses associated with tendonous damage in the palmar metacarpus.* / A. McDiarmid// *Veterinary Record.* – 1999. – № 144(17). S.475-8. doi: 10.1136/vr.144.17.475. PMID: 10358877.
17. Gaughan, E. M. *Flexural Limb Deformities of the Carpus and Fetlock in Foals.* /E.M. Gaughan // *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice.* – 2017. – № 33(2). C. 331-342. doi: 10.1016/j.cveq.2017.03.004.

18. Amy Young. *Flexural Limb deformity. /Young Amy// UCDAVIS: veterinary medicine. – 2021. <https://ceh.vetmed.ucdavis.edu/resources>.*
19. Korosue, K. et al. (2015). *The cross-sectional area changes in digital flexor tendons and suspensory ligament in foals by ultrasonographic examination. /K. Korosue, Y. Endo, H. Murase, M. Ishimaru, Y. Nambo, F. Sato// Equine Veterinary Journal. – 2015. -47(5). – 548–552. doi:10.1111/evj.12330.*
20. Lacitignola, L, et al. *Power Doppler to investigate superficial digital flexor tendinopathy in the horse. / L. Lacitignola, S. Rossella.*

Статья поступила в редакцию 30.06.2022; одобрена после рецензирования 02.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 30.06.2022; approved after reviewing 02.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Кострова Анастасия Викторовна – аспирант

Лунегов Александр Михайлович – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой фармакологии и токсикологии

Information about the authors:

Anastasia V. Kostrova – graduate student

Alexander M. Lunegov – candidate of veterinary sciences, associate professor, head of the department of pharmacology and toxicology

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 39-44.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 39-44.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 633.2.032(637.5.04/07)

Перспективы использования жеребятины

Пак Мария Николаевна¹, Иванов Реворий Васильевич²,
Осипов Владимир Гаврильевич³, Алферов Иван Владимирович⁴

^{1, 2, 3, 4} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
им. М. Г. Сафронова

^{1, 2, 3, 4} Conevods@mail.ru

Аннотация. В статье представлен обзор исследований по якутской породе лошади как единственной в мире породе, которая по предположению многих исследователей произошла от диких белых тундровых лошадей и не вымерла, как мамонт или шерстистые носорог, а сохранилась до наших дней. Высокий уровень внутривидовой генетической вариативности обуславливает не только уникальные адаптивные качества, но и высокие показатели продуктивности. Уникальность мяса якутской лошади – в его высочайшей энергоёмкости, сбалансированности аминокислотного состава белков, содержании витаминов, присутствия биоактивных веществ и высочайшей усвояемости. Жир жеребятины, по содержанию жирных кислот, превосходит жиры мяса других сельскохозяйственных животных: якутского скота, свинины, курятины и обладает повышенным содержанием незаменимых полиненасыщенных жирных кислот. Особенно высоко их содержание во внутреннем жире: нутряном, брюшном и околопочечном. В экстремальных условиях, при больших минусовых температурах, жир для якутских лошадей служит не только источником энергии, но и способствует образованию веществ (криопротекторов), которые непосредственно защищают клетки тканей от губительного воздействия холода. Мощная адаптивная система аборигенной якутской лошади устойчива не только к экстремальным условиям среды, но также обладает радиопротекторной, криопротекторной устойчивостью, что следует брать за исходную основу в ходе дальнейших исследований с целью наиболее полного раскрытия генетического потенциала, и повышения хозяйственно-продуктивных показателей лошадей якутской породы.

Ключевые слова: аборигенная якутская лошадь, жеребятина, мясо и жир молодняка якутской лошади, радиопротекторные свойства жеребятины.

Для цитирования: Пак М. Н., Иванов Р. В., Осипов В. Г., Алферов И. В. Перспективы использования жеребятины // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 39-44.

Prospects for the use of foals

Maria N. Pak¹, Revory V. Ivanov², Vladimir G. Osipov³, Ivan V. Alferov⁴

^{1, 2, 3, 4} M. G. Safronov Yakut scientific research institute of agriculture

^{1, 2, 3, 4} Conevods@mail.ru

Abstract. The paper presents a review of research on the Yakut horse breed, as the only breed in the world that, according to many researchers, originated from wild white tundra horses and did not die out like a mammoth or a woolly rhinoceros, but has survived to the present day. A high level of inbreeding genetic variability causes not only unique adaptive qualities, but also high productivity indicators. The uniqueness of Yakut horse meat lies in its highest energy intensity, balanced amino acid composition of proteins, vitamin content, the presence of bioactive substances and the highest digestibility. Foal fat, in terms of fatty acid content, exceeds the fats of meat of other farm animals: Yakut cattle, pork, chicken and has an increased content of essential polyunsaturated fatty acids. Its content is especially high in internal fat: interior, abdominal and perinephrine. In extreme conditions, at high subzero ambient temperatures, fat for Yakut horses serves not only as an energy source, but also contributes to the formation of substances (cryoprotectors) that directly protect tissue cells from the harmful effects of cold. The powerful adaptive system of the native Yakut horse is resistant not only to extreme environmental conditions, but also has radioprotective, cryoprotective resistance, which should be taken as an initial basis in the course of further research in order to fully reveal its genetic potential and increase the economic and productive indicators of Yakut horses.

Keywords: aboriginal Yakut horse, foal, meat and fat of young Yakut horse, radioprotective properties of foal.

For citation: Pak M. N., Ivanov R. V., Osipov V. G., Alferov Iv. V. Prospects for the use of foals // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45). P. 39-44.

Введение

Корни якутской аборигенной лошади уходят вглубь веков, и она по праву относится к древнейшим породам. Об этом свидетельствуют раскопанные золото-добытчиками на реке Индигирке в 70-х годах прошлого века останки лошади, которая, по определению исследователей, тебеневала ещё рядом с мамонтами, а по строению скелета имела сходство с современной якутской лошастью [1]. Это единственная в мире порода, которая, по предположению многих исследователей, произошла от диких белых тундро-

вых лошадей и не вымерла, как мамонт или шерстистый носорог, а сохранилась до наших дней. По гипотезам В. Л. Серошевского (1993), М. И. Рогалевича (1941), М. Ф. Габышева (1957), Ю. Н. Барминцева (1963), современная якутская лошадь сформировалась в результате скрещивания представителей привезённых предками якутов лошадей с юга (Прибайкалья) с оставшейся в живых от ледникового периода дикой позднплейстоценовой лошастью. По исследованиям П. А. Лазарева (1980), якутская лошадь – прямой потомок дикой плейстоценовой лошади.

Результаты исследований и их об- суждение

Область разведения современной якутской лошади на территории Республики Саха (Якутия) заходит далеко за Северный Полярный круг в лесотундру, где находится полюс холода земной суши, а продолжительность зимнего тебенёвочного периода в году составляет 7-8 месяцев. Технология разведения лошадей якутской породы основывается на круглогодичном пастбищном содержании при незначительной подкормке молодняка и жеребых кобыл.

Следует отметить, что метизация якутских лошадей культурными породами не оказала заметного генетического влияния. Современная якутская лошадь обнаруживает очень высокий уровень внутрипородной генетической вариабельности, являясь прародительницей редких аллелей ASB 17 D, ASB 17 T. Для якутских лошадей, как отмечают Л. В. Калинин, И. С. Гавриличева, В. Г. Осипов, Р. В. Иванов (2015), типична высокая частота встречаемости аллелей HTG4M (0,637), VHL20Q 176 (0,205), LEX3M (0,364), а также наличие приватного аллеля HMS3K (0,023), который характеризует уникальность генетической структуры якутской лошади [2].

Высокий уровень внутрипородной генетической вариабельности обуславливает не только уникальные адаптивные качества, но и высокие показатели продуктивности. Малый выход костей (13,2%) и, напротив, высокий процент съедобной части туши отвечают аналогичным показателям мясных пород крупного рогатого скота. Жеребятина считается продуктом высокой биологической и пищевой ценности. Уникальность мяса якутской лошади в его высочайшей энергоёмкости, сбалансированности аминокислотного состава белков, содержании витаминов, присутствии биоактивных веществ и высочайшей усвояемости. Употреблять в пищу жеребятину можно и без предварительной обработки. Жеребятина также по причине своей чистоты и гипо-

аллергенности идеально подходит для детского питания. Жир жеребятины по содержанию жирных кислот превосходит жиры мяса других сельскохозяйственных животных: якутского скота, свинины, курятины и др. [Абрамов А. Ф.], обладает повышенным содержанием незаменимых полиненасыщенных жирных кислот. Особенно высоко их содержание во внутреннем жире: нутряном, брюшном и околопочечном [Слободчикова М. Н., 2011]. Из внутреннего жира молодняка якутской лошади получен концентрат (патент РФ №2538367 С2 на изобретение «Концентрат из жира якутской лошади – сырье для пищевой добавки») [6]. Установлено, что по качеству жировая ткань жеребятины обладает ценными диетическими свойствами. По содержанию среднецепочечных жирных кислот (СЦЖК), как отмечают К. М. Степанов, У. М. Лебедева, В. Т. Васильева, липиды жеребят 6-ти мес. возраста приближаются к липидам молочного жира. Триглицериды, содержащие СЦЖК, в отличие от триглицеридов с длинной цепью быстрее гидролизуются панкреатической липазой, не требуют для своего гидролиза присутствия желчных кислот, легче всасываются внутрь клеток слизистой оболочки кишечника без предварительного полного гидролиза, причём после всасывания поступают прямо в систему воротной вены, а не в лимфатическую систему. Все эти особенности переваривания и всасывания триглицеридов со средней длиной углеродной цепи жирных кислот делают возможным их усвоение при различных нарушениях всасывания жиров [4].

В экстремальных условиях, при больших минусовых температурах окружающей среды, жир для якутских лошадей служит не только источником энергии, но и способствует образованию криопротекторов, которые непосредственно защищают клетки тканей от губительного воздействия холода. В качестве криопротекторов выступают антиоксиданты, регулирующие перекисное окисление липидов. В условиях Якутии, в экстремальных

ситуациях зимовки, в качестве высокой антиоксидантной активности организма лошадей выступает также фактор увеличения содержания ненасыщенных жирных кислот в депонированных жирах, а также способность организма лошади синтезировать их в достаточном количестве – гипометаболический (гипотермический) фактор.

К механизмам, обеспечивающим жизнеспособность якутских лошадей в экстремальных условиях, можно отнести угнетение оксидазных процессов и переключение энергетики клетки на дегидрогеназные метаболические пути. Свойство алкогольдегидрогеназы печени лошади синтезироваться зимой в более лабильных изоформах можно рассматривать как один из механизмов биохимической адаптации. В зимний период смещение алкогольдегидрогеназного равновесия в сторону ацетальдегида приводит к повышению содержания NADH в клетках печени. Этот процесс связан с нормализацией уровня эндогенного этанола и генерацией его в тканях животного, что может служить показателем адаптированности организма к повышенным стрессовым нагрузкам и повышению способности к выживанию в экстремальных условиях Крайнего Севера [Рогожин, 1993]. Интересно отметить, что этанол увеличивает устойчивость к радиации в 1,3 раза. Так применение этанола в транквилизирующей дозе (2,25 г/кг веса) в течение 15 суток до облучения и 15 суток после него значительно снизило гибель экспериментальных животных [Князева, О. А., 2015].

Криопротекторные, радиопротекторные способности организма якутской лошади отмечены Кершенгольцом Б. М., Журавской А. Н. (2019). Учёными проведены исследования влияния внутреннего жира молодняка якутской лошади на радиорезистентность лабораторных мышей при воздействии рентгеновским лучом. Так отмечено, что применение внутреннего жира молодняка якутской лошади способствовало выживаемости мышей, в пострadioионном периоде снижало тя-

жесть течения лучевой болезни, что выразилось в ускоренном восстановлении до физиологической нормы содержания форменных элементов и других показателей. Проходя через ткани, ионизирующая радиация стимулирует появление активных радикалов. Последние энергично включаются в обмен веществ, вызывают побочные цепные реакции, не контролируемый организмом рост клеток, что способствует появлению злокачественных опухолей. Происходит переокисление липидов, составляющих основу клеточных мембран.

В отношении радиопротекторного свойства конины уместно остановиться на интересном свойстве переохлаждённого животного организма – не поддаваться разрушительному воздействию ионизирующего излучения [Филиппович, Э. Г., 1989]. При переохлаждении животного организма, интенсивность обмена веществ резко понижается. При охлаждении организма на каждый 1°C потребление кислорода снижается на 80-90% от исходного уровня. Установлено также, что организм с пониженной потребностью в кислороде более устойчив и к кислородному голоданию. При понижении обмена веществ снижается или вовсе прекращается действие цепных реакций, являющихся основой опухолевых заболеваний.

Изучением жирных кислот и триглицеридов липидов мяса лошади занимались Yoshiyuki Otake и Takayuki Nakasato (1972), возможно, они располагали информацией о высокой устойчивости организма лошади к облучению. В конце 50-х годов академик Н. М. Эмануэль предложил эффективный способ борьбы с лучевой болезнью с помощью антиоксидантов. Антиоксиданты блокируют вступление возбужденных атомов клеток в реакцию со свободным молекулярным кислородом [Городинская, В., 1989].

Выводы

Таким образом, мощная адаптивная система аборигенной якутской лошади

устойчива не только к экстремальным условиям среды, но также обладает радиопротекторной, криопротекторной устойчивостью, что следует брать за исходную основу в ходе дальнейших исследований с целью наиболее полного раскрытия её генетического потенциала и повышения хозяйственно-продуктивных показателей лошадей якутской породы.

Список источников

1. Абрамов, А. Ф. Эколого-биохимические основы производства кормов и рационального использования пастбищ в Якутии / А. Ф. Абрамов; под ред. И. Г. Буслаева. – Новосибирск, 2000. – 208 с.
2. Матвеев, И. А. Пути совершенствования организационно-экономического механизма развития якутского табунного коневодства // Устойчивое развитие табунного коневодства: Материалы научно-практической конференции 1 Международного Конгресса по табунному коневодству. – Якутск. 2006. – С57-62.
3. Калинкова, Л. В., Гавриличева, И. С., Зайцев, А. М., Зайцева, М. А., Осипов, В. Г., Иванов, Р. В. Генетическая характеристика якутской лошади // Коневодство и конный спорт. – 2015, № 1. С. 22-23.
4. Абрамов, А. Ф. Мясная продуктивность и качество мяса пород лошадей, разводимых в Якутии: Монография / А. Ф. Абрамов, Р. В. Иванов. – Якутск: Офсет, 2013. – 84 с.
5. Абрамов, А. Ф. Содержание жирных кислот в мясе жеребят якутской лошади / А. Ф. Абрамов, Л. В. Петрова // Докл. РАСХН. – 2010. – № 3. – С. 56-57.
6. Концентрат из жира якутской лошади – сырье для пищевой добавки: патент № 2538367 Рос. Федерация: МПК А23L 1/30, А23L 1/302, А23D 9/00.
7. Слободчикова, М. Н. Жирнокислотный состав липидов жировой ткани якутской лошади // Слободчикова, М. Н., Иванов, Р. В., Пустовой, В. Ф., Степанов, К. М., Осипов, В. Г., Миронов, С. М. Коневодство и конный спорт. 2011. № 6. С. 28-30.
8. Степанов, К. М. Возможность использования жира молодняка якутской лошади для коррекции состава жиров заменителей женского молока // Степанов, К. М., Лебедева, У. М., Васильева, В. Т. Современные наукоемкие технологии. 2014. № 9. С. 93.
9. Рогожин, В. В. Биохимические особенности адаптации якутской лошади к условиям Крайнего Севера / В. В. Рогожин, О. Н. Томский, Б. М. Кершенгольц // Проблемы развития сельского хозяйства в условиях вечной мерзлоты: Сб. материалов науч. экспедиции Якутск-Олекминск-Тикси-Якутск (15-28 июля 1991 г.). – Новосибирск, 1993. – Т. 1. – С. 158-159.
10. Otake, Y., Nakasato, T. Fatty acid and triglyceride composition of horse meat lipid – Japan J. Zootechn. Sc., 1972, vol. 43, № 11. p. 631-637. – Bibliogr. 17 ref. (1972).
11. Князева, О. А., Насртдинов, И. Г., Ишкинин, Р. Э. [и др.] Радиопротекторные свойства этилового спирта // Современная медицина: актуальные вопросы: сб. ст. по матер. XLVI-XLVII междунар. науч.-практ. конф. № 8-9(42). – Новосибирск: СибАК, 2015.
12. Кершенгольц, Б. М., Журавская, А. Н., Владимиров, Л. Н. Влияние внутреннего жира молодняка якутской лошади на радиорезистентность лабораторных мышей при однократном воздействии рентгеновского излучения / Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019. Т. 24. № 3. С. 134-144.

References

1. Abramov, A. F. E`kologo-bioximicheskie osnovy` proizvodstva kormov i racional`nogo ispol`zovaniya pastbishh v Yakutii / A. F. Abramov; pod red. I. G. Buslaeva. – Novosibirsk, 2000. – 208 s.
2. Matveev, I. A. Puti sovershenstvovaniya organizacionno-e`konomicheskogo mexanizma razvitiya yakutskogo tabunnogo konevodstva // Ustojchivoe razvitie tabunnogo konevodstva: Materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii 1 Mezhdunarodnogo Kongressa po tabunному konevodstvu. – Yakutsk. 2006. – S. 57-62.

3. Kalinkova, L. V., Gavrilicheva, I. S., Zajcev, A. M., Zajceva, M. A., Osipov, V. G., Ivanov, R. V. *Geneticheskaya karakteristika yakutskoj loshadi // Konevodstvo i konnyj sport. – 2015, № 1. S. 22-23.*
4. Abramov, A. F. *Myasnaya produktivnost` i kachestvo myasa porod loshadej, razvodimy`x v Yakutii: Monografiya / A. F. Abramov, R. V. Ivanov. – Yakutsk: Ofset, 2013. – 84 s.*
5. Abramov, A. F. *Soderzhanie zhirny`x kislot v myase zherebyat yakutskoj loshadi / A. F. Abramov, L. V. Petrova // Dokl. RASXN. – 2010. – № 3. – S. 56-57.*
6. *Koncentrat iz zhira yakutskoj loshadi – sy`r`e dlya pishhevoj dobavki: patent № 2538367 Ros. Federaciya: MPK A23L 1/30, A23L 1/302, A23D 9/00.*
7. Slobodchikova, M. N. *Zhirkislotnyj sostav lipidov zhirovoj tkani yakutskoj loshadi // Slobodchikova, M. N., Ivanov, R. V., Pustovoj, V. F., Stepanov, K. M., Osipov, V. G., Mironov, S. M. Konevodstvo i konnyj sport. 2011. № 6. S. 28-30.*
8. Stepanov, K. M. *Vozmozhnost` ispol`zovaniya zhira molodnyaka yakutskoj loshadi dlya korrekcii sostava zhirov zamenitelej zhenskogo moloka // Stepanov, K. M., Lebedeva, U. M., Vasil`eva, V. T. Sovremennyye naukoemkie texnologii. 2014. № 9. S. 93.*
9. Rogozhin, V. V. *Bioximicheskie osobennosti adaptacii yakutskoj loshadi k usloviyam Krajnego Severa / ч V. V. Rogozhin, O. N. Tomskij, B. M. Kershengol`cz // Problemy` razvitiya sel`skogo xozyajstva v usloviyax vechnoj merzloty`: Sb. materialov nauch. e`kspedicii Yakutsk-Olekminsk-Tiksi-Yakutsk (15-28 iyulya 1991 g.). – Novosibirsk, 1993. – T. 1. – S. 158-159.*
10. Otake, Y., Nakasato, T. *Fatty acid and triglyceride composition of horse meat lipid – Japan J. Zootechn. Sc., 1972, vol. 43, № 11. p. 631-637. – Bibliogr. 17 ref. (1972).*
11. Knyazeva, O. A., Nasrtdinov, I. G., Ishkinin, R. E`. [i dr.] *Radioprotekturnyye svojstva e`tilovogo spirta // Sovremennaya medicina: aktual`ny`e voprosy`: sb. st. po mater. XLVI-XLVII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. № 8-9(42). – Novosibirsk: SibAK, 2015.*
12. Kershengol`cz, B. M., Zhuravskaya, A. N., Vladimirov, L. N. *Vliyanie vnutrennego zhira molodnyaka yakutskoj loshadi na radiorezistentnost` laboratorny`x my`shej pri odnokratnom vozdejstvii rentgenovskogo izlucheniya / Prirodny`e resursy` Arktiki i Subarktiki. 2019. T. 24. № 3. S. 134-144.*

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 20.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 20.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Пак Мария Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Иванов Реворий Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Осипов Владимир Гаврильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Алферов Иван Владимирович – соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Information about the authors:

Maria N. Pak – candidate of agricultural sciences, senior researcher at the laboratory of breeding and breeding of horses

Revory V. Ivanov – doctor of agricultural sciences, leading researcher at the laboratory of breeding and breeding of horses

Vladimir G. Osipov – candidate of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of breeding and breeding of horses

Ivan V. Alferov – competitor, junior researcher, laboratory of selection and breeding of horses

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 45-49.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 45-49.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 637.12.61

Контроль безопасности кисломолочных продуктов из кобыльего молока

**Саввинова Маргарита Семеновна¹, Евсюкова Виктория Кимовна²,
Бердибай улуу Бекнияз³**

^{1,2,3} Арктический государственный агротехнологический университет

^{1,2,3} msavvinova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы безопасности кисломолочной продукции из кобыльего молока в условиях Крайнего Севера. В Якутии, как нигде в мире, табунное коневодство – это не только отрасль сельскохозяйственного производства, но и образ жизни сельского населения. В связи с этим чрезвычайно важным является включение отрасли мясного табунного коневодства в Национальный проект «Развитие АПК Республики Саха (Якутия)». Якутская лошадь, обладая отличными мясными качествами, выделяется и хорошей молочной продуктивностью. Кумыс из кобыльего молока является исконно национальным продуктом питания народов саха (якутов). Натуральный кумыс также является традиционным продуктом питания населения и некоторых других регионов России и Ближнего Востока. В современной медицине кумыс применяется не только для лечения туберкулёза лёгких, но и при желудочно-кишечных, костных и ряда других заболеваний. В настоящее время принимаются меры по увеличению производства кумыса в Республике. Так, в 2003 году принят закон «О развитии производства кумыса в Республике Саха (Якутия)», предусматривающий государственную поддержку производства кумыса предприятиям любой формы собственности, что способствовало значительному увеличению объёма производства кумыса в республике за последние годы. В связи с вводом в эксплуатацию молокоперерабатывающих предприятий в населённых пунктах республики стоит вопрос не только производства и обеспечения населения качественной, экологически чистой, конкурентоспособной молочной продукцией из местного сырья, но и расширения ассортимента, производства высоколечебного и диетического продукта, способствующего профилактике и лечению различных заболеваний, повышению иммунной защиты организма человека в экстремальных условиях Арктики. По результатам органолептической оценки кумыса все взятые пробы от 2-х разных изготовителей кумыса (кымыза) отвечают требованиям ТУ. По физико-химическому методу исследования кумыса определена степень свежести: все пробы свежие. По бактериологическому методу исследования кумыса патогенных бактерий обнаружено не было. Все пробы отвечают требованиям к санитарным и товарным качествам данного кисломолочного продукта.

Ключевые слова: кобылье молоко, закваска, брожение, рецептура, кумыс, кымыз, цвет, вкус, запах, консистенция, кислотность, витамины, глобулины, стандарты, технические условия, бактериальная обсеменённость.

Для цитирования: Саввинова М. С., Евсюкова В. К., Бердибай улуу Бекнияз Контроль безопасности кисломолочных продуктов из кобыльего молока // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 45-49.

HIPPOLOGY

Original article

Safety control of fermented dairy products from mare's milk

Margarita S. Savvinova¹, Victoria K. Evsyukova², Berdibay uluu Bekniyaz³

^{1, 2, 3} Arctic State Agrotechnological University

^{1, 2, 3} msavvinova@mail.ru

Abstract. The article deals with the issue of safety of fermented dairy products from mare's milk in the Far North. In Yakutia, as nowhere else in the world, herd horse breeding is not only a branch of agricultural production, but also a way of life of the rural population. In this connection, it is extremely important to include the beef herd horse breeding industry in the National Project "Development of the Agroindustrial Complex of the Republic of Sakha (Yakutia). Yakut horse, while possessing excellent meat qualities, is also distinguished by good dairy productivity. Koumiss made from mare's milk is the indigenous national food of the Sakha (Yakut) peoples. Natural koumiss is also a traditional food of the population and some other regions of Russia and the Middle East. In modern medicine koumiss is used not only to treat pulmonary tuberculosis, but also for gastrointestinal, bone and a number of other diseases. At present, measures are being taken to increase koumiss production in the Republic. In 2003 they adopted the Law "On development of koumiss production in the Republic of Sakha (Yakutia)" providing for state support to producers of koumiss of any form of ownership. In recent years it contributed to significant increase of koumiss production in the Republic. In connection with commissioning of milk processing enterprises in the settlements of the republic there is a question not only of production and provision of the population with quality, ecologically clean, competitive dairy products from local raw materials, but also expansion of assortment, production of highly therapeutic and dietary product contributing to prevention and treatment of various diseases, enhancement of human immune system in extreme conditions of the Arctic. According to the results of organoleptic evaluation of koumiss all samples taken from different 2 manufacturers of koumiss (kymyz) and meet the requirements of specifications. According to physical-chemical method of testing koumiss degree of freshness was determined: all samples are fresh. No pathogenic bacteria were detected by bacteriological test of koumiss. All samples meet the requirements of sanitary and commercial quality of this sour-milk product.

Keywords: mare's milk, sourdough, fermentation, recipe, koumiss, kymyz, color, taste, odor, consistency, acidity, vitamins, globulins, standards, specifications, bacterial contamination.

For citation: Savvinova M. S., Evsyukova V. K., Berdibay uluu Bekniyaz Safety control of fermented dairy products from mare's milk // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 45-49.

Введение

Кумыс (як. Кымыс) и Кымыз киргизский – кисломолочные напитки из кобыльего молока, полученные в результате молочнокислого и спиртового брожения при помощи болгарской и ацидофильных молочнокислых палочек и дрожжей. Напиток пенистый, беловатого цвета, вкус приятный, освежающий, кисло-сладкий. Кумыс признан полезным общеукрепляющим средством.

У каждого свои методы приготовления, они зависят от вида используемой закваски, длительности и условий приготовления. Кумыс (кымыз) может отличаться органолептически. Может быть достаточно крепким, содержащим спирт и способным опьянять. Бывает наоборот, успокаивает и вызывает у человека желание спать [3].

Кумыс (кымыз) богат витаминами (холин, витамин РР, витамины группы В, витамин А и др.) и минеральными веществами: кобальт (Co), марганец (Mn), цинк (Zn), железо (Fe), фосфор (P), калий (K) и др. калорийность кумыса составляет около 50 ккал. Энергетическая ценность кумыса (кымыз): белки – 2,1 г (8 ккал), жиры – 1,9 (17 ккал), углеводы 5 г (20 ккал) [1].

По результатам органолептической оценки кумыса все взятые пробы от 2-х разных изготовителей кумыса (кымыза) отвечают требованиям ТУ. По физико-химическому методу исследования кумыса определена степень свежести: все пробы свежие. По бактериологическому методу исследования кумыса патогенных бактерий обнаружено не было. Все пробы отвечают требованиям санитарным и соответствуют товарным качествам данного кисломолочного продукта [1, 2].

Результаты и обсуждение

Производство кумыса основано на смешанном брожении: молочнокислом и спиртовом, в котором ведущим является спиртовое. Поэтому для приготовления кумыса избраны такие технологические режимы, которые стимулируют именно этот вид брожения.

Возбудителями спиртового брожения являются дрожжи, сбраживающие лактозу. Они являются аэробами и требуют для своего нормального развития достаточного количества кислорода. Аэробные условия брожения достигаются путём аэрирования, которое в свою очередь обеспечивается перемешиванием кумысной закваски в открытой ёмкости.

На питательные и антибиотические свойства кумыса большое влияние оказывает микробиологический состав. Основной микрофлорой, участвующей в процессе приготовления кумыса, служат молочнокислые бактерии (болгарские и ацидофильные палочки), а также молочнокислые стрептококки. Различные сорта кумыса зависят от степени размножения этих микробов [1, 4, 5].

В нашей республике каждый кумысопроизводитель изготавливает кумыс по своей собственной технологии, не соблюдая требований Росстандарта, что отрицательно сказывается на его качестве. Учитывая малые надои кобыльего молока в 1998 году сотрудниками Якутского НИИ сельского хозяйства было разработано техническое условие на «Якутский кумыс» 9222-001-00670207-98.

Для сравнительного анализа якутского кумыса взяли кымыз киргизский, который в основном не отличается по технологии изготовления, только ёмкости и инструменты имеют исконно национальный колорит. Сосуд, в котором готовят кумыс якуты из бычьей шкуры, называется «Симиэс», мутовка, которой смешивают, имеет название «Багаайах»; у киргизов сосуд делается из шкуры барана и называется «Бурдак», а мутовка – «Бишкек».

Кисломолочные напитки – это изобретение кочевой цивилизации, которыми также славится и Кыргызстан. Можно сказать, что это любимое лакомство у кыргызского народа. Начали приготавливать его с того момента, когда приручили лошадей.

Производство кисломолочных напитков у них осуществляется резервуарным или термостатным способами и состоит



Рисунок 1 – Бишкек.



Рисунок 2 – Бурдак.

из ряда одинаковых для всех видов напитков технологических операций. В целях сокращения производственных площадей и снижения затрат труда в настоящее время в основном применяется резервуарный способ. Для выработки кисломолочных напитков пригодно молоко не ниже 2 сорта с кислотностью не более 20°Т, плотностью – не менее 10-30 кг/м³, сливки с массовой долей жира не более 30% и кислотностью не менее 16°Т, пахта от несоленого сладко-сливочного масла, молоко и пахта сухие. Отобранное по качеству молоко нормализуют по массовой доле жира и сухих веществ.

Результаты органолептического исследования кымыза показали, что внешний вид – непрозрачная жидкость молочно-белого цвета, равномерная по всей массе,

структура и консистенция однородная, запах, вкус и аромат чистый, специфический для кымыза, кисломолочный, слегка дрожжевой, щиплющий привкус со сливочным ароматом, чистый, без посторонних привкусов, со свойственным вкусом и запахом.

По результатам органолептических исследований якутского кумыса по цвету – непрозрачная однородная жидкость, без осадка, цвет молочно-белый, вкус и запах приятный, свойственные кисломолочному напитку из кобыльего молока.

По результатам физико-химических исследований показатели кислотности и жира превышают нормативные документы у привозного кисломолочного продукта из Киргизстана, а у местной продукции кислотность и жир – в пределах требований нормативных документов.

Таблица 1 – Результаты микробиологических исследований кымыза и кумыса в сравнительном аспекте

Наименование показателя	Ед. изм.	Норматив	Кымыз киргизский	Кумыс якутский
S. aureus	см ³	в 1,0 см ³ не допускается	Не обнаружен	Не обнаружен
БГКП (колиформы)	см ⁵	в 0,1 см ⁵ не допускается	Не обнаружены	Не обнаружены
Дрожжи	КОЕ/см ³	Не более 50	Не обнаружены	Не обнаружены
Молочно кислые микроорганизмы	КОЕ/см ³	1*10 ⁷	4,5*10 ⁷	1,3*10 ⁷
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	см ³	в 25см ³ не допускается	Не обнаружены	Не обнаружены
Плесени	КОЕ/см ³	Не более 50	Не обнаружены	Не обнаружены

Из таблицы 1 видно, что по результатам микробиологических исследований у обеих разновидностей кисломолочных продуктов не обнаружены нарушения требований нормативных документов по всем показателям.

Выводы

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза кисломолочных напитков кумыса показала, что органолептические показатели соответствуют требованиям нормативных документов.

2. По результатам физико-химических показателей кисломолочные напитки соответствуют требованиям технических условий по кумысу.

3. Результаты микробиологических исследований показали, что в пробах напитка отсутствует бактерии кишечной палочки, *S. Aureus*, плесени и патогенные микроорганизмы, в том числе и сальмонеллы. По этим показателям можно сделать вывод, что все исследованные напитки являются качественными и соответствуют требованиям качества и безопасны.

Список источников

1. Абрамов, А. Ф., Аммосова, Т. В. Способ приготовления кумыса «якутский». Патент РФ 2289932.
2. Аммосова, Т. В. Производство кумыса. Якутск, Кн.изд., 1974.
3. Блинова, Ю. Содержания жира в молоке кобыл / Блинова, Е. Д. Чиргин // Студенческая наука и XXI век. – 2010. – № 7. – С. 35-39.
4. Гладкова, Е. Е. Кумыс целебный напиток / Е. Е. Гладкова // Свойства и технология производства ГНУ ВНИИК. – 2005. – С. 55.
5. Калашников, В. В., Ковешников, В. С. Развитие продуктивного коневодства в России. // Перспективы коневодства России в XXI веке (тез. докл. науч-практ. конференции и коорд. совещ., посвященных 70-летию ВНИИ коневодства) – ВНИИ коневодства, 2000. – ч. 2. – С.7-17.

References

1. Abramov, A. F., Ammosova, T. V. Sposob prigotovleniya kumy'sa «yakutskij». Patent RF 2289932.
2. Ammosova, T. V. Proizvodstvo kumy'sa. Yakutsk, Kn.izd., 1974.
3. Blinova, Yu. Soderzhaniya zhira v moloke koby'l / Blinova, E. D. Chirgin // Studencheskaya nauka i XXI vek. – 2010. – № 7. – S. 35-39.
4. Gladkova, E. E. Kumy's celebny'j napitok / E. E. Gladkova // Svoystva i texnologiya proizvodstva GNU VNIK. – 2005. – S. 55.
5. Kalashnikov, V. V., Koveshnikov, V. S. Razvitie produktivnogo konevodstva v Rossii. // Perspektivy' konevodstva Rossii v XXI veke (tez. dokl. nauch-prakt. konferencii i koord. soveshh., posvyashhenny'x 70-letiyu VNII konevodstva) – VNII konevodstva, 2000. – ch. 2. – S.7-17.

Статья поступила в редакцию 01.07.2022; одобрена после рецензирования 01.08.2022;

принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 01.07.2022; approved after reviewing 01.08.2022;

accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Саввинова Маргарита Семеновна – доктор ветеринарных наук, профессор

Евсюкова Виктория Кимовна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Традиционные отрасли Севера» агротехнологического факультета

Бердибай улуу Бекнияз – студент

Information about the authors:

Margarita S. Savvinova – doctor of veterinary sciences, professor

Victoria K. Evsyukova – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department “Traditional industries of the north” of the faculty of agrotechnology

Berdibay uluu Bekniyaz – student

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 50-62.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 50-62.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 633.2.03

Эндобионтная фауна инфузорий у представителей семейства лошадиных

**Слепцов Евгений Семенович¹, Алферов Иван Владимирович²,
Мачахтырова Варвара Анатольевна³, Мачахтыров Григорий Николаевич⁴,
Федоров Валерий Иннокентьевич⁵, Гаврильева Любовь Юрьевна⁶,
Григорьев Иннокентий Иннокентьевич⁷**

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
М. Г. Сафронова

⁵ Арктический государственный агротехнологический университет

^{1, 2, 3, 4, 5} conevods@mail.ru

Аннотация. В статье представлен обзор эндобионтной фауны инфузорий семейства лошадиные разных ареалов разведения. У лошадей впервые вид *Buissonella tapiri* был обнаружен в фекалиях американского тапира (*Tapirus terrestris*) в Бразилии. У семейства лошадиных были обнаружены инфузории рода *Triplumaria*, общие для слонов и носорогов, и вид *Vlepharosphaera ceratotherii*, ранее описанный только у носорогов. Якутской породы лошадей найден совершенно новый род и вид эндемичных сукторий – *Strelkowella urunbasiensis* и вид *Cyclopostium*, характерный для туркменского калана. Обзор сообществ инфузорий, связанных с лошадьми по всему миру, показал, что лошадиные инфузории представляют собой очень разнообразную группу, включающую представителей двух подклассов: Suctoria (сосущие инфузории) и Trichostomatia. Всего более 78 видов, которые были зарегистрированы у разных представителей семейства лошадиные (*Equus asinus*, *Equus caballus* и *Equus quagga*) в разных географических зонах (США, Китай, Россия, Тайвань, Мексика, Кипр, Турция, Кыргызстан и Бразилия).

Ключевые слова: инфузории, лошадиные, якутские лошади, микробиальное пищеварение.

Для цитирования: Слепцов Е. С., Алферов И. В., Мачахтырова В. А., Мачахтыров Г. Н., Федоров В. И., Гаврильева Л. Ю., Григорьев И. И. Эндобионтная фауна инфузорий у представителей семейства лошадиных // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 50-62.

Endobiont fauna of ciliates in representatives of the horse family

Evgeny S. Sleptsov¹, Ivan V. Alferov², Varvara An. Machakhtyrova³,
Grigory N. Machakhtyrov⁴, Valery In. Fedorov⁵, Lyubov Yu. Gavrilyeva⁶,
Innokenty In. Grigoriev⁷

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

⁵ Arctic State Agrotechnological University

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} conevoids@mail.ru

Abstract. The article presents an overview of the endobiotic fauna of the horse family infusoria of different areas. In horses, the species *Buissonella tapiri* was first discovered, which was originally found in the faeces of the American tapir (*Tapirus terrestris*) in Brazil. In the equine family, infusoria of the genus *Triplumaria*, common to elephants and rhinos, and the species *Blepharosphaera ceratotherii*, previously described only in rhinos, were found. We found a completely new type of infusoria *Strelkowella urunbasiensis* and a type of *Cyclopostium* characteristic of the Turkmen sea otter in Yakut horse breed. A review of horse-related infusoria communities around the world has shown that equine infusoria represent a very diverse group with representatives of two subclasses, Suctoria and Trichostomata, more than 78 species, which have been recorded in different representatives of the equine family (*Equus asinus*, *Equus caballus* and *Equus quagga*) and in different geographical areas (USA, China, Russia, Taiwan, Mexico, Cyprus, Turkey, Kyrgyzstan and Brazil).

Keywords: ciliate, equine, Yakut horses, microbial digestion

For citation: Sleptsov Ev. S., Alferov Iv. V., Machakhtyrova V. An., Machakhtyrov G. N., Fedorov V. In., Gavrilyeva L. Yu., Grigoriev In. In. Endobiont fauna of ciliates in representatives of the horse family // *Hippology and Veterinary Medicine*. 2022; 3(45). P. 50-62.

Введение

Семейство лошадиные, отряд непарнокопытные, являются истинно копытными животными. При углублении в их эволюционный процесс можно заметить, что множество видов непарнокопытных животных вымерли или в данный момент находятся в упадке. Это связано с широким распространением парнокопытных животных с более развитой пищеварительной системой и занимающих те же экологические ниши. Но на сегодняшний день, несмотря на данную тенденцию, лошади продолжают динамично увеличивать своё поголовье.

За тысячи лет эволюционного процесса лошади приспособились к очень многим условиям существования, их разво-

дят от пустынь, до арктических районов. Но весь их жизненный цикл во многом определяется питанием. Питание в свою очередь неразрывно связано с пищеварением и перевариваемостью тех или иных питательных веществ, а пищеварение во многом зависит от микробиоты (в т.ч. от эндобионтных инфузорий).

Результаты исследований и обсуждение

Лошадь является травоядным животным, способным эффективно использовать пастбищные растения и другие похожие корма с высоким содержанием клетчатки [1, 2]. Большая часть потребляемой растительной клетчатки состоит из структурных углеводов, таких как целлю-

лоза, гемицеллюлоза и лигнин, которые не могут быть подвержены ферментативному расщеплению в тонком отделе кишечника. В результате непереваренные растительные компоненты попадают в толстую кишку, где в процессе микробной ферментации происходит расщепление целлюлозы и гемицеллюлозы с образованием продуктов, дающих энергию, таких как летучие жирные кислоты (ЛЖК) [3, 4].

Зарубежными авторами в ходе исследований подсчитано, что лошади, которых подкармливают концентратными кормами, одним из которых является зернофураж, могут получать 50-70% своих энергетических потребностей из продуктов микробной ферментации [5].

Популяция микробиоты толстой кишки лошади чувствительна к изменениям, происходящим в желудочно-кишечной среде, при этом сообщается об изменениях в структуре бактериального сообщества в ответ на состав рациона, скорость и степень переваривания сахара и крахмала (в тонкой кишке) до слепой кишки [6, 7]. Резкие изменения в рационе питания, особенно наличие легкоферментируемого крахмала и водорастворимых углеводов, могут нарушить популяцию микробов в толстой кишке и привести к нарушениям пищеварения и обмена веществ, таким как ацидоз, колики и ламинит [6, 9, 10]. Рационы, основанные только на кормах с низким содержанием легкоусвояемых углеводов, способствуют большей микробной стабильности, о чём свидетельствует более низкое число микроорганизмов и относительное содержание специфических бактерий, продуцирующих молочную кислоту [13]. Влияние изменений рациона на основе концентрированных кормов на популяцию бактерий в толстой кишке или фекалиях может зависеть от типа лошади (породы), состава рациона, технологии содержания и кормления [11, 12, 14].

В этой связи, можно сделать вывод, что целлюлозолитические микроорганизмы (бактерии и инфузории) имеют важное значение в симбиотном пище-

варении, они способствуют расщеплению значительной части клетчатки и других, не усвоенных компонентов корма. В тоже время имеется прямая зависимость между количественным составом инфузорий и качеством, структурой корма. Также мы можем предположить, что имеется связь между видовым составом инфузорий и степенью усвоения питательных веществ рациона.

Изучение эндобионтной фауны инфузорий сельскохозяйственных животных (лошади, крупный рогатый скот, свиньи) началось в середине XIX века, когда были описаны виды простейших в пищеварительном тракте животных.

Способ проникновения инфузорий в организм лошади (хозяина) весьма прост и происходит через пероральное проглатывание фекалий (копрофагия) на пастбище, в дальнейшем они оседают в толстой кишке подобно инфузориям рубца жвачных [15].

Предполагается, что некоторые инфузории, обычно обитающие в слепой и толстой кишке взрослых лошадей, не обнаруживаются в кишечнике новорождённых жеребят. Ike et al. исследовали эндобионтную фауну жеребят. Результаты показали, что копрофагия их матерей была основным переносчиком инфузорий и, следовательно, инфузорийная фауна у жеребят сильно зависит от инфузорийной фауны матерей. Соответственно инфузорийная фауна будет передаваться в основном без изменений от родителей к их детёнышам [15].

Первое описание кишечных инфузорий из толстой кишки домашних лошадей провели Gruby и Delafond в 1843 году, они приводят данные по численности и видовому разнообразию инфузорий. С тех пор эндобионтная фауна инфузорий непарнокопытных животных была географически повсеместно исследована [16, 17, 18, 19, 20, 21, 22].

Многочисленные исследования также показали, что многие виды инфузорий при дефекации непарнокопытных выделяются живыми [23, 24, 25, 26, 27, 28].

Г. Н. Гассовский (1918, 1925), В. А. Догель (1925, 1929, 1935, 1946) и А. А. Стрелков (1939) и другие учёные внесли большой вклад в развитие изучения фауны инфузорий травоядных животных. В дальнейшем исследования эндобииотной фауны инфузорий на некоторое время прекратились, и только в конце 20 века появились новые публикации по инфузориям у представителей семейства лошадиных [16, 17, 18, 29, 30, 31, 32, 33, 34].

Теперь остановимся более подробно на исследованиях эндобииотных инфузорий у лошадей, проведённых в последние годы. Видовой состав и распространение эндобииотных инфузорий в фекалиях кипрских лошадей, разводимых в Северном Кипре, были исследованы Gözde Gürelli и Bayram Göçmen. В результате исследований было выявлено 9 родов и 11 видов инфузорий. Роды *Cyclopostium*, *Spirodinium* и *Paraisotricha* встречались у всех животных. Среднее количество инфузорий составляло $(5,5 \pm 4,4) \times 10^4$ мл⁻¹, а среднее количество видов инфузорий на одного хозяина составляло $7,2 \pm 1,5$ [35].

Эти же авторы занимались изучением эндобииотных инфузорий кипрских диких ослов при свободной пастьбе в национальном парке Карпаз, Северный Кипр и скаковых лошадей, разводимых вблизи Измира, Турция. У диких ослов было идентифицировано 22 вида инфузорий из 16 родов. У скаковых лошадей было идентифицировано 37 видов, принадлежащих к 21 роду, выявлено среднее количество инфузорий – $26,4 \pm 13,9 \times 10^4$ мл⁻¹, а среднее количество видов инфузорий составило – $18,8 \pm 7,1$. Было обнаружено, что *Bundleia* и *Polymorphella* являются двумя доминирующими родами, встречающимися очень часто. Напротив, *Didesmis* и *Prorodonopsis* встречались довольно редко. Такие виды инфузорий, как *Bundle giana*, *Vlepharoconus hemiciliatus*, *Paraisotrichopsis composita*, *Prorodonopsis coli* и *Spirodinium equi*, были только недавно обнаружены в Турции. Характеристики инфузорий дикого осла и скаковых лошадей были почти

идентичны тем, которые были обнаружены ранее у других лошадей из различных регионов по всему миру [36, 37].

Cedrola F. et al. идентифицировали у домашних лошадей в Бразилии 24 вида эндосимбиотических инфузорий, относящихся к 13 родам. Видовой состав инфузорий был сходным с установленным ранее у лошадей из других регионов. Из найденных инфузорий семейство *Vlepharocorythidae* имело более высокую распространённость, а семейство *Buetschliidae* наблюдалось в большей численности и плотности. Среди идентифицированных видов *Cyclopostium dentiferum* был впервые обнаружен в Центральной и Южной Америке, *Bundleia elongata*, *B. inflata*, *B. piriformis*, *B. vorax* и *Cyclopostium psicauda* также были обнаружены впервые на американском континенте. Кроме того вид *Buissonella tapiri* первоначально был обнаружен в фекалиях американского тапира (*Tapirus terrestris*) в Бразилии [38].

Большую ценность для изучения данного вопроса имеют исследования российского учёного Корниловой О. А. с соавторами. Ими изучены эндобииотные инфузории многих млекопитающих животных: *Bison bonasus*, *Capreolus pygargus*, *Equus caballus*, *Saiga tatarica* l., *Camelus bactrianus*, *Equus quagga* и другие. У зубра были обнаружены 12 видов трихостоматид (*Trichostomatia*, *Litostomatea*), из них 10 из семейства *Ophryoscolecidae* и два вида из семейства *Isotrichidae*. Отмечено высокое сходство инфузорных фаун в рубцах разных особей зубра в исследованной популяции. У косуль обнаружен только единственный вид инфузорий *Entodinium dubardi*, при этом эндобииоты были выявлены менее чем у 40% хозяев в обследованной популяции. У сайги найдены инфузории *Ophryoscolecida* (офриосколециды) из родов *Entodinium* (82%) и *Polyplastron* (8%) [48, 49, 50].

Kornilova et. all впервые изучили виды эндосимбиотических инфузорий (*Litostomatea*, *Trichostomatia*), обитающих в кишечнике горных зебр в Южной

Африке и Западном Кейпе. В результате исследований ими было обнаружено 15 видов трахеостомических инфузорий из 9 различных родов. Некоторые обнаруженные виды инфузорий были характерны для лошадей, в то время как другие уникальны для зебр. Инфузории рода *Triplumaria*, общие для слонов и носорогов, и вид *Blepharosphaera ceratotherii*, ранее описанный только у носорогов впервые были обнаружены авторами у семейства лошадиных, [39].

Фауна эндобионтных инфузорий лошадиных на Дальнем Востоке России практически не изучена. Первое исследование эндобиотной фауны якутской лошади провела О. Корнилова с соавторами. В ходе исследований было обнаружено 57 видов инфузорий. В каждом образце было обнаружено от 17 до 43 видов инфузорий. Образцы *Alloiozona trizona* (Hsiung, 1930) и *Triadinium caudatum* (Fiorentini, 1890) присутствовали у 100% лошадей. Эндемичный род и вид аллантосомид, *Strelkowella urunbasiensis* (Kornilova, 2004), был обнаружен у 11 лошадей (*Strelkowella urunbasiensis* новый вид и род инфузорий, обнаруженный у якутских лошадей). Инфузории *Allantoxena japonensis* (Imai, 1979) и *Cyclopostium ishikawai* (Gassovsky, 1919), ранее отмеченные только в Японии, были впервые обнаружены в России. Также у якутских лошадей обнаружен вид *Cyclopostium* (Ponomarev i Kornilova, 2001), характерный для туркменского калана [41].

В 2015 году зарубежными учёными впервые был изучен видовой состав эндобионтных инфузорий лошадей, разводящихся в Бишкеке, Кыргызстан. Было идентифицировано двадцать три вида, принадлежащих к 14 родам. Среднее количество инфузорий составило $14,1 \pm 6,8 \times 10^4$ мл⁻¹, а среднее количество видов инфузорий составило – $6,0 \pm 3,2$. Эндемичных или новых видов обнаружено не было. Род *Blepharocorys* был основным, поскольку эти инфузории были обнаружены в наибольших количествах. *Holophryoides*, *Allantosoma* встречались

в меньших количествах. Зарегистрированные виды инфузорий в этом исследовании имели почти те же характеристики, что и те, которые были описаны в предыдущих исследованиях. Авторы выдвинули предположение, что для кишечной инфузорийной фауны лошадиных (equids) нет существенных различий [40].

Видовой состав и распределение инфузорий были исследованы в фекалиях 20 чистокровных кобыл в Кентукки, США. Было идентифицировано тридцать три вида и шесть морфотипов, принадлежащих к 21 роду. Средняя плотность инфузорий у самцов составляла $13,5 \pm 13,7 \times 10^4$ мл⁻¹, тогда как среднее количество видов инфузорий на хозяина составляло $14,4 \pm 5,3$. *Bundleia nana*, *B. elongata*, *B. piriformis*, *Blepharocorys hemiciliatus*, *Holophryoides ovalis* H. *macrotricha*, *Blepharoprosthium polytrichum*, *Prorodonopsis coli*, *Paraisotrichopsis composita*, *Blepharocorys microcorys* and *Ochoterenia appendiculata* были первыми идентифицированными видами у лошадей, разводящихся в США [47].

Большое число исследований провели Seung Yeo Moon-van der Staay et al; они изучили 484 различных генов 18S рПНК, результаты исследования показали, что чрезвычайно сложные, но родственные сообщества инфузорий могут встречаться в рубце крупного рогатого скота, овец, коз и благородных оленей. Сообщества инфузорий из толстой кишки семейства лошадиных (*Equus caballus*, *Equus quagga*) и слоновых (*Elephas maximus*, *Loxodonta africanus*), которые чётко отличаются от биоты инфузорий жвачных, продемонстрировали гораздо большее видовое разнообразие, чем у жвачных животных. Все эти инфузории из желудочно-кишечного тракта составляют монофилетическую группу, которая состоит из двух основных таксонов, т. е. *Vestibuliferida* и *Entodiniomorpha*. Инфузории лошадей и зебр с одной стороны, и африканских и индийских слонов с другой стороны, имеют общих родственных инфузорий.

Данное заключение имеет очень большое значение для науки [42].

Изучение эндобионтной фауны инфузорий новорождённых жеребят было проведено в Японии, Хоккайдо. Развитие фауны инфузорий в кишечнике лошадиных было исследовано на 12 жеребят, которых содержали на ферме в Хоккайдо. Новые виды инфузорий, не обнаруженные в кале непосредственно после рождения жеребят, начали обнаруживаться в нём на 11-й день и после. Плотность инфузорий достигла почти того же уровня, что и у взрослых лошадей, 10^4 /мл, примерно на 35-й день после рождения. Чем выше был уровень количества инфузорий у кобыл (матерей), тем раньше инфузории появлялись в фекалиях жеребят. После рождения жеребёнок активно пьёт молоко матери, подражает ей, в ходе этого фекалии попадают в организм жеребёнка, вследствие этого следует оральная инфекция инфузориями, присутствующими в фекалиях. В ходе этого исследования авторами было обнаружено 46 видов, принадлежащих к 19 родам, один вид, *Spirodinium papum*, был впервые зарегистрирован в Японии [43].

Kazunori Ike с соавторами были исследованы инфузорийная фауна и бактериальная флора, выделенные из фекалий скаковых лошадей, принадлежащих Японской ассоциации скачек. Полученные результаты были следующими:

1) были идентифицированы семь классов инфузорийных простейших, включая 49 видов, принадлежащих к 22 родам. Из них 5 видов были недавно зарегистрированы в Японии;

2) среднее количество инфузорий составляло $9,03 \times 10^4$ /мл. Никакой разницы среди разных возрастных групп (от 2 до 6 лет) обнаружено не было;

3) среднее число видов инфузорий составило 21. Здесь также не было отмечено достоверной разницы между разными возрастными группами;

4) была выявлена эффективная корреляция ($P < 0,001$) между частотой встречаемости и количеством как родов, так и

видов инфузорий. Таким образом, инфузории, встречающиеся в условиях высокой плотности популяции, имели тенденцию широкого распространения среди лошадей [44].

Группой японских учёных была исследована эндобионтная фауна инфузорий у 121 лёгкого жеребца (60 скаковых лошадей, 45 племенных лошадей и 16 верховых лошадей) в толстом отделе кишечника, выделяемая с калом, и были получены следующие результаты:

1) в целом было обнаружено 23 родов и 49 видов, из которых 3 вида были неизвестны в Японии;

2) средняя плотность инфузорий составила $9,03 \times 10^4$ /мл для скаковых лошадей, $3,41 \times 10^4$ /мл для племенных лошадей и $2,89 \times 10^4$ /мл для верховых лошадей;

3) среднее количество обнаруженных видов составило 21,0 для скаковых лошадей, 16,9 для племенных лошадей и 16,6 для верховых лошадей. Отмечено что количество инфузорий у скаковых лошадей было достоверно выше, чем у других лошадей [45].

Зарубежными учёными было исследовано влияние на фекальную микробиоту лошадей резкого изменения рациона питания. Годовалых чистокровных кобылок первой группы, выращенных в конюшне, в течение трёх недель кормили исключительно силосованным консервированным кормозерновым рационом, вторая группа кормилась всё время только пастбищным кормом, кормление также длилось в течение трёх недель. После трёхнедельного кормления силосованным консервированным кормозерновым рационом были собраны образцы фекалий, затем лошадей первой группы резко перевели на пастбище и подкармливали силосованным кормозерновым кормом. Обе группы продолжали пастись на одном и том же пастбище в течение ещё трёх недель, при этом образцы фекалий отбирались с интервалом в 4 дня. ДНК выделяли из фекалий, а ампликоны генов 16S и 18S рРНК микроорганизмов генерировали и анализировали методом

пиросеквенирования. Фекальные бактериальные сообщества обеих групп лошадей были очень разнообразны (индекс разнообразия Симпсона $>0,8$), с различиями между двумя группами на 0-й день ($P<0,017$). Между первой и второй группами были различия в относительной численности четырёх родов: BF311 (семейство *Bacteroidaceae*; $P=0,003$), CF231 (семейство *Paraprevotellaceae*; $P=0,004$), и в настоящее время неклассифицированные представители отряда *Clostridiales* ($P=0,003$) и семейства *Lachnospiraceae* ($P=0,006$). Бактериальное сообщество у лошадей первой группы стало похожим на вторую группу в течение четырёх дней после кормления на пастбище, в то время как структура сообщества архей оставалась постоянной до и после изменения рациона [46].

Заключение

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что эндобионты лошадиных имеют видовую дифференцировку, зависящую от географического расположения животных. Стоит отметить, что имеется немного исследований по эндобионтному составу инфузорий, пробы которых непосредственно взяты из толстой кишки домашних лошадей, а не из кала, выделившегося в процессе дефекации. Перспективы исследования эндобионтной фауны млекопитающих могут дать возможность пересаживать инфузорий от диких копытных животных домашним, что может способствовать повышению продуктивности сельскохозяйственных животных за счёт лучшего использования питательных веществ корма.

Список источников

1. Janis C (1976) *The evolutionary strategy of the Equidae and the origins of rumen and cecal digestion*. *Evolution*: 757–774.
2. Ley RE, Hamady M, Lozupone C, Turnbaugh PJ, Ramey RR, et al. (2008) *Evolution of mammals and their gut microbes*. *Science* 320: 1647–1651.
1. Cymbaluk NF (1990) *Comparison of forage digestion by cattle and horses*. *Canadian Journal of Animal Science* 70: 601–610.
2. Vermorel M, Martin-Rosset W (1997) *Concepts, scientific bases, structure and validation of the French horse net energy system (UFC)*. *Livestock Production Science* 47: 261–275.
3. Glinsky M, Smith R, Spires H, Davis C (1976) *Measurement of volatile fatty acid production rates in the cecum of the pony*. *Journal of Animal Science* 42: 1465–1470.
4. Al Jassim RAM, Andrews FM (2009) *The bacterial community of the horse gastrointestinal tract and its relation to fermentative acidosis, laminitis, colic, and stomach ulcers*. *Veterinary Clinics of North America-Equine Practice* 25: 199–215.
5. Julliand V, De Fombelle A, Varloud M (2006) *Starch digestion in horses: The impact of feed processing*. *Livestock Science* 100: 44–52.
6. Van Weyenberg S, Sales J, Janssens GPJ (2006) *Passage rate of digesta through the equine gastrointestinal tract: A review*. *Livestock Science* 99: 3–12.
7. Milinovich GJ, Trott DJ, Burrell PC, Van Eps AW, Thoenner MB, et al. (2006) *Changes in equine hindgut bacterial populations during oligofructose-induced laminitis*. *Environmental Microbiology* 8: 885–898.
8. Elliott J, Bailey SR (2006) *Gastrointestinal derived factors are potential triggers for the development of acute equine laminitis*. *Journal of Nutrition* 136: 2103S–2107S.
9. Muhonen S, Wartena FC, Wesker A, Julliand V (2010) *Effect of three different forage-based diets on microbial flora, pH and viscosity of the equine hindgut*; Ellis AD, Longland AC, Coenen M, Miraglia N, editors. 196–198 p.
10. O'Donnell MM, Harris HMB, Jeffery IB, Claesson MJ, Young B, et al. (2013) *The core faecal bacterial microbiome of Irish Thoroughbred racehorses*. *Letters in Applied Microbiology* 57: 492–501.
11. Willing B, Voros A, Roos S, Jones C, Jansson A, et al. (2009) *Changes in faecal bacteria associated with concentrate and forage-only diets fed to horses in training*. *Equine Veterinary Journal* 41: 908–914.

12. Yamano H, Koik S, Kobayashi Y, Hata H (2008) Phylogenetic analysis of hindgut microbiota in Hokkaido native horses compared to light horses. *Animal Science Journal* 79: 234–242.
13. Ike, K., Imai, S. and Ishii, T. 1985. Establishment of intestinal ciliates in new-born horses. *Jpn. J. Vet. Sci.* 47(1): 39-43.
14. Gassovsky, G. 1919. On the microfauna of intestine of the horse. *Trav. Sec. Nat. Petrograd.* 49: 20-37.
15. Strelkow, A. 1928. Nouvelles especes du genre *Cycloposthium* habitant l'intestin du cheval. *Annales de Parasitologie.* T. 6(2): 164-178.
16. Strelkow, A. 1929. Weiteres über die neuen Arten der Gattung *Cycloposthium* aus dem Darne des Pferdes und des Esels. *Zool. Anz.* 83: 63-70.
17. Strelkow, A. 1931. Über die Fauna des Colons beim Zebra. *Zool. Anz.* 94: 37-54. Strelkow, A. 1939. Parasitical infusoria from the intestine of Ungulata belonging to the family Equidae. *Uchen. Zap. Leningrad Pedagog. Inst. Gert.* 17: 1-262.
18. Hsiung, T.S. 1930. A monograph on the protozoa of the large intestine of the horse. *Iowa State Coll. J. Sci.* 4: 359-423
19. Grain, J. 1966. Etude cytologique de quelques Cilies Holotriches endocommensaux des Ruminants et des Equides. *Protistologica* 2(1/2): 5-141.
20. Ozeki, K. 1977. Studies on the classification and distribution of ciliate protozoa in the large intestine of the horse, thesis, Nippon Veterinary and Zootechnical College, Tokyo, 231 pp.
21. Ike, K., Nuruki, R., Imai, S. and Ishii, T. 1981. Composition of intestinal ciliates excreted in feces of the light horse. *Bull. Nippon Vet. Zootech. Coll.* 30: 91-100.
22. Ike, K., Nuruki, R., Imai, S. and Ishii, T. 1983a. Composition of intestinal ciliates and bacteria excreted in feces of the racehorse. *Jpn. J. Vet. Sci.* 45(2): 157-163.
23. Ike, K., Nuruki, R., Nomoto, Y., Imai, S. and Ishii, T. 1983b. Comparative studies on the intestinal ciliate fauna excreted in the feces of yearlings, bloodmares, riding horses and racehorses. *Bull. Equine Res. Inst. No.* 20: 63-70.
24. Ito, A., Imai S., Ogimito, K. and Nakahara, M. 1996. Intestinal ciliates found in the feces of Japanese native Tokara pony, with the description of a new genus and a new species. *J. Vet. Med. Sci.* 58(2): 103-108.
25. Tung, K.C. 1992. Analysis of the composition and morphology of intestinal ciliates excreted in feces of the riding horses in Middle Taiwan. *Bull. Fac. Agr. Nat. Chung-Hsing Univ.* 41(1): 53-56
26. Imai, S., Inami, K., Morita, T., Ike, K. and Ito, A. 1999. Intestinal ciliate composition found in the feces of Japanese native Kiso horse. *Bull. Nippon Vet. Anim. Sci. Univ. No.* 48: 33– 38.
27. Корнилова, О. А. Фауна инфузорий пищеварительного тракта туркменского кулана *Equus hemionus onager* Boddaert острова Барсакельмес Текст. / О.А. Корнилова // Деп. в ВИНТИ № 2202 В87. ЛГПИ им. А. И. Герцена. Л., 1987а. – С. 1 – 11.
28. Корнилова, О. А. Новые виды инфузорий из кишечника кулана Текст. / О. А. Корнилова // Сб. «Полевые и эксперим. Биол. исслед.» СПб, Омск: РГПУ, ОмГПУ. Вып. 5, 2001. С. 42 – 45.
29. Корнилова, О. А. Функциональное разнообразие эндобионтов кишечника лошадиных. Текст. / О. А. Корнилова // Матер, межвуз. конф. «Биология и экология в системе современного педагогич. образ». СПб – Ставрополь. 1994. – С.78.
30. Догель В.А. Новые перспективы в изучении процессов пищеварения жвачных животных Текст. / В.А. Догель // Известия Гос. Института Опытной Агрономии. 1925. Т. 6, С. 122 – 127.
31. Догель, В. А. Заметка о фауне инфузорий, населяющих желудок северного оленя Текст. / В. А. Догель // Тр. Арктич. инс-та Л., 1935. Т. 24. -С. 143 148.
32. Догель, В. А. Филогения инфузорий желудка жвачных в свете палеонтологических и эколого-паразитических данных Текст. / В.А. Догель // Зоол. журн., 1946. Т. 26. Вып. 5 С. 395 – 402, С. 1162 – 1188.
33. Fecal ciliate composition of Cypriot domestic horses (*Equus caballus* Linnaeus, 1758). Source: *Turkish Journal of Zoology.* Mar 2012, Vol. 36 Issue 2, p.163-170. 8p. Author(s): Göçmen, Bayram; Gürelli, Gözde; Dehority, Burk A.

34. Gözde Gürelli, Bayram Göçmen, Intestinal ciliate composition found in the feces of the Turk rahvan horse *Equus caballus*, Linnaeus 1758, *European Journal of Protistology*, Volume 47, Issue 4, 2011, Pages 245-255, ISSN 0932-4739, <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2011.04.005>.
35. Gözde Gürelli, Bayram Göçmen, Intestinal ciliate composition found in the feces of racing horses from Izmir, Turkey, *European Journal of Protistology*, Volume 48, Issue 3, 2012, Pages 215-226, ISSN 0932-4739, <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2012.01.002>.
36. Cedrola F, Bordim S, D'Agosto M, Dias RJP. Intestinal ciliates (Alveolata, Ciliophora) in Brazilian domestic horses (*Equus caballus* L.) and a review on the ciliate communities associated with horses around the world. *Zootaxa*. 2019 Apr 15;4585(3): zootaxa.4585.3.4. doi: 10.11646/zootaxa.4585.3.4. PMID: 31716156.
37. Kornilova, O. The first record of intestinal ciliates from the mountain zebra (*Equus zebra*) in South Africa / O. Kornilova, K. Tsushko, L. Chistyakova // *Acta Protozoologica*. – 2020. – Vol. 59. – No 3-4. – P. 149-155. – DOI 10.4467/16890027AP.20.012.13267. – EDN DMQABH.
38. Gürelli G, Canbulat S, Aldayarov N. Fecal Ciliate Composition of Domestic Horses (*Equus caballus* Linnaeus, 1758) Living in Kyrgyzstan. *Zootaxa*. 2015 Nov;4039(1):145-156. DOI: 10.11646/zootaxa.4039.1.6. PMID: 26624471.
39. Kornilova, O. A. [Ciliates from the intestine of Yakut horse (*Equus caballus*)] *Parazitologiya*. 2006 Sep-Oct;40(5):472-478. PMID: 17144407.
40. Seung Yeo Moon-van der Staay, Georg W.M. van der Staay, Tadeusz Michalowski, Jean-Pierre Jouany, Peter Pristas, Peter Javorský, Svetlana Kišidayová, Zora Varadyova, Neil R. McEwan, C. Jamie Newbold, Theo van Alen, Rob de Graaf, Markus Schmid, Martijn A. Huynen, Johannes H.P. Hackstein, The symbiotic intestinal ciliates and the evolution of their hosts, *European Journal of Protistology*, Volume 50, Issue 2, 2014, Pages 166-173, ISSN 0932-4739, <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2014.01.004>.
41. Kazunori IKE, Soichi IMAI, Toshio ISHII, , 1985, Volume 47, Issue 1, Pages 39-43, Released on J-STAGE February 13, 2008, Online ISSN 1881-1442, Print ISSN 0021-5295, <https://doi.org/10.1292/jvms1939.47.39>.
42. Kazunori IKE, Ryuma NURUKI, Soichi IMAI, Toshio ISHII, Composition of Intestinal Ciliates and Bacteria Excreted in Feces of the Race-Horse, *The Japanese Journal of Veterinary Science*, 1983, Volume 45, Issue 2, Pages 157-163, Released on J-STAGE February 13, 2008, Online ISSN 1881-1442, Print ISSN 0021-5295, <https://doi.org/10.1292/jvms1939.45.157>.
43. 池 和憲, 塗木 隆馬, 野元 泰博, 今井 壯一, 石井 俊雄, 軽種育成馬・繁殖馬・乗用馬および競走馬の糞便内繊毛虫相の比較, *日本中央競馬会競走馬総合研究所報告*, 1983, 1983 卷, 20 号, p. 63-70, 公開日 2010/08/10, Online ISSN 1884-4626, Print ISSN 0386-4634, <https://doi.org/10.11535/jes1977.1983.63>.
44. Faecal Microbiota of Forage-Fed Horses in New Zealand and the Population Dynamics of Microbial Communities following Dietary Change Fernandes KA, Kittelmann S, Rogers CW, Gee EK, Bolwell CF, et al. (2014) Faecal Microbiota of Forage-Fed Horses in New Zealand and the Population Dynamics of Microbial Communities following Dietary Change. *PLOS ONE* 9(11): e112846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112846>.
45. Gürelli G, Lyons ET, Kesbiç FI. Hindgut Ciliate Composition of Thoroughbred Mares in Kentucky, USA, and Binary Fission in *Polymorphella ampulla*. *Zootaxa*. 2019 Jul 24;4646(2): zootaxa.4646.2.11. doi: 10.11646/zootaxa.4646.2.11. PMID: 31717022.
46. Краткое сообщение о паразитических инфузориях сайги (*Saiga tatarica* L.), обитающей на территории России / Д. Н. Баранова, О. А. Корнилова, Х. Б. Манджиев [и др.] // *Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных*. – 2016. – Т. 16. – № 1. – С. 16-19. – EDN YHNWML.
47. Корнилова, О. А. Эндобионтные инфузории из рубца зубра европейского *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) из Вологодской области России / О. А. Корнилова, Л. В. Чистякова, И. В. Гусаров // *Паразитология*. – 2022. – Т. 56. – № 1. – С. 76-84. – DOI 10.31857/S0031184722010057. – EDN CEMOWD.

48. Эндобионтные инфузории из рубца козули сибирской *Capreolus pygargus* / О. А. Корнилова, Л. В. Чистякова, И. В. Середкин, И. П. Грабарник // *Паразитология*. – 2021. – Т. 55. – № 6. – С. 465–475. – DOI 10.31857/S0031184721060028. – EDN PWAEXR.

References

1. Janis C (1976) *The evolutionary strategy of the Equidae and the origins of rumen and cecal digestion*. *Evolution*: 757–774.
2. Ley RE, Hamady M, Lozupone C, Turnbaugh PJ, Ramey RR, et al. (2008) *Evolution of mammals and their gut microbes*. *Science* 320: 1647–1651.
3. Cymbaluk NF (1990) *Comparison of forage digestion by cattle and horses*. *Canadian Journal of Animal Science* 70: 601–610.
4. Vermorel M, Martin-Rosset W (1997) *Concepts, scientific bases, structure and validation of the French horse net energy system (UFC)*. *Livestock Production Science* 47: 261–275.
5. Glinsky M, Smith R, Spires H, Davis C (1976) *Measurement of volatile fatty acid production rates in the cecum of the pony*. *Journal of Animal Science* 42: 1465–1470.
6. Al Jassim RAM, Andrews FM (2009) *The bacterial community of the horse gastrointestinal tract and its relation to fermentative acidosis, laminitis, colic, and stomach ulcers*. *Veterinary Clinics of North America-Equine Practice* 25: 199–215.
7. Julliard V, De Fombelle A, Varloud M (2006) *Starch digestion in horses: The impact of feed processing*. *Livestock Science* 100: 44–52.
8. Van Weyenberg S, Sales J, Janssens GPJ (2006) *Passage rate of digesta through the equine gastrointestinal tract: A review*. *Livestock Science* 99: 3–12.
9. Milinovich GJ, Trott DJ, Burrell PC, Van Eps AW, Thoenner MB, et al. (2006) *Changes in equine hindgut bacterial populations during oligofructose-induced laminitis*. *Environmental Microbiology* 8: 885–898.
10. Elliott J, Bailey SR (2006) *Gastrointestinal derived factors are potential triggers for the development of acute equine laminitis*. *Journal of Nutrition* 136: 2103S–2107S.
11. Muhonen S, Wartena FC, Wesker A, Julliard V (2010) *Effect of three different forage-based diets on microbial flora, pH and viscosity of the equine hindgut*; Ellis AD, Longland AC, Coenen M, Miraglia N, editors. 196–198 p.
12. O'Donnell MM, Harris HMB, Jeffery IB, Claesson MJ, Younge B, et al. (2013) *The core faecal bacterial microbiome of Irish Thoroughbred racehorses*. *Letters in Applied Microbiology* 57: 492–501.
13. Willing B, Voros A, Roos S, Jones C, Jansson A, et al. (2009) *Changes in faecal bacteria associated with concentrate and forage-only diets fed to horses in training*. *Equine Veterinary Journal* 41: 908–914.
14. Yamano H, Koik S, Kobayashi Y, Hata H (2008) *Phylogenetic analysis of hindgut microbiota in Hokkaido native horses compared to light horses*. *Animal Science Journal* 79: 234–242.
15. Ike, K., Imai, S. and Ishii, T. 1985. *Establishment of intestinal ciliates in new-born horses*. *Jpn. J. Vet. Sci.* 47(1): 39–43.
16. Gassovsky, G. 1919. *On the microfauna of intestine of the horse*. *Trav. Sec. Nat. Petrograd.* 49: 20–37.
17. Strelkow, A. 1928. *Nouvelles especes du genre Cycloposthium habitant l'intestin du cheval*. *Annales de Parasitologie.* T. 6(2): 164–178.
18. Strelkow, A. 1929. *Weiteres über die neuen Arten der Gattung Cycloposthium aus dem Darne des Pferdes und des Esels*. *Zool. Anz.* 83: 63–70.
19. Strelkow, A. 1931. *Über die Fauna des Colons beim Zebra*. *Zool. Anz.* 94: 37–54. Strelkow, A. 1939. *Parasitical infusoria from the intestine of Ungulata belonging to the family Equidae*. *Uchen. Zap. Leningrad Pedagog. Inst. Gert.* 17: 1–262.
20. Hsiung, T.S. 1930. *A monograph on the protozoa of the large intestine of the horse*. *Iowa State Coll. J. Sci.* 4: 359–423.
21. Grain, J. 1966. *Etude cytologique de quelques Cilies Holotriches endocommensaux des Ruminants et des Equides*. *Protistologica* 2(1/2): 5–141.

22. Ozeki, K. 1977. *Studies on the classification and distribution of ciliate protozoa in the large intestine of the horse*, thesis, Nippon Veterinary and Zootechnical College, Tokyo, 231 pp.
23. Ike, K., Nuruki, R., Imai, S. and Ishii, T. 1981. *Composition of intestinal ciliates excreted in feces of the light horse*. Bull. Nippon Vet. Zootech. Coll. 30: 91-100.
24. Ike, K., Nuruki, R., Imai, S. and Ishii, T. 1983a. *Composition of intestinal ciliates and bacteria excreted in feces of the racehorse*. Jpn. J. Vet. Sci. 45(2): 157-163.
25. Ike, K., Nuruki, R., Nomoto, Y., Imai, S. and Ishii, T. 1983b. *Comparative studies on the intestinal ciliate fauna excreted in the feces of yearlings, bloodmares, riding horses and racehorses*. Bull. Equine Res. Inst. No. 20: 63-70.
26. Ito, A., Imai S., Ogimito, K. and Nakahara, M. 1996. *Intestinal ciliates found in the feces of Japanese native Tokara pony, with the description of a new genus and a new species*. J. Vet. Med. Sci. 58(2): 103-108.
27. Tung, K.C. 1992. *Analysis of the composition and morphology of intestinal ciliates excreted in feces of the riding horses in Middle Taiwan*. Bull. Fac. Agr. Nat. Chung-Hsing Univ. 41(1): 53-56.
28. Imai, S., Inami, K., Morita, T., Ike, K. and Ito, A. 1999. *Intestinal ciliate composition found in the feces of Japanese native Kiso horse*. Bull. Nippon Vet. Anim. Sci. Univ. No. 48: 33-38.
29. Kornilova, O. A. *Fauna infuzorij pishhevaritel'nogo trakta turkmenskogo kulana Equus hemionus onager Boddaert ostrova Barsakel'mes* Tekst. / O.A. Kornilova // Dep. v VINITI № 2202 V87. LGPI im. A. I. Gercena. L., 1987a. – S. 1 – 11.
30. Kornilova, O. A. *Novy'e vidy` infuzorij iz kishchnika kulana* Tekst. / O. A. Kornilova // Sb. «Polevy'e i e`ksperim. Biol. issled.» SPb, Omsk: RGPU, OmGPU. Vy`p. 5, 2001. S. 42 – 45.
31. Kornilova, O. A. *Funkcional`noe raznoobrazie e`ndobiontov kishchnika loshadiny`x*. Tekst. / O. A. Kornilova // Mater, mezhvuz. konf. “Biologiya i e`kologiya v sisteme sovremennogo pedagogich. obraz”. SPb – Stavropol`. 1994. – S.78.
32. Dogel` V.A. *Novy'e perspektivy` v izuchenii processov pishhevareniya zhvachny`x zhitovny`x* Tekst. / V.A. Dogel` // Izvestiya Gos. Instituta Opy`tnoj Agronomii. 1925. T. 6, S. 122 – 127.
33. Dogel`, V. A. *Zametka o faune infuzorij, naselyayushhix zheludok severnogo olenya* Tekst. / V. A. Dogel` // Tr. Arktich. ins-ta L., 1935. T. 24. -S. 143 148.
34. Dogel`, V. A. *Filogeniya infuzorij zheludka zhvachny`x v svete paleontologicheskix i e`kologoparaziticheskix danny`x* Tekst. / V.A. Dogel` // Zool. zhurn., 1946. T. 26. Vy`p. 5 S.395 – 402, S. 1162 – 1188.
35. *Fecal ciliate composition of Cypriot domestic horses (Equus caballus Linnaeus, 1758)*. Source: Turkish Journal of Zoology. Mar 2012, Vol. 36 Issue 2, p163-170. 8p. Author(s): Göçmen, Bayram; Gürelli, Gözde; Dehority, Burk A.
36. Gözde Gürelli, Bayram Göçmen, *Intestinal ciliate composition found in the feces of the Turk rahvan horse Equus caballus, Linnaeus 1758*, European Journal of Protistology, Volume 47, Issue 4, 2011, Pages 245-255, ISSN 0932-4739, <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2011.04.005>.
37. Gözde Gürelli, Bayram Göçmen, *Intestinal ciliate composition found in the feces of racing horses from Izmir, Turkey*, European Journal of Protistology, Volume 48, Issue 3, 2012, Pages 215-226, ISSN 0932-4739, <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2012.01.002>.
38. Cedrola F, Bordim S, D'Agosto M, Dias RJP. *Intestinal ciliates (Alveolata, Ciliophora) in Brazilian domestic horses (Equus caballus L.) and a review on the ciliate communities associated with horses around the world*. Zootaxa. 2019 Apr 15;4585(3): zootaxa.4585.3.4. doi: 10.11646/zootaxa.4585.3.4. PMID: 31716156.
39. Kornilova, O. *The first record of intestinal ciliates from the mountain zebra (Equus zebra) in South Africa* / O. Kornilova, K. Tsushko, L. Chistyakova // Acta Protozoologica. – 2020. – Vol. 59. – No 3-4. – P. 149-155. – DOI 10.4467/16890027AP.20.012.13267. – EDN DMQABH.
40. Gürelli G, Canbulat S, Aldayarov N. *Fecal Ciliate Composition of Domestic Horses (Equus caballus Linnaeus, 1758) Living in Kyrgyzstan*. Zootaxa. 2015 Nov;4039(1):145-156. DOI: 10.11646/zootaxa.4039.1.6. PMID: 26624471.

41. Kornilova, O. A. [Ciliates from the intestine of Yakut horse (*Equus caballus*)] *Parazitologiya*. 2006 Sep-Oct;40(5):472-478. PMID: 17144407.
42. Seung Yeo Moon-van der Staay, Georg W.M. van der Staay, Tadeusz Michalowski, Jean-Pierre Jouany, Peter Pristas, Peter Javorský, Svetlana Kišidayová, Zora Varadyova, Neil R. McEwan, C. Jamie Newbold, Theo van Alen, Rob de Graaf, Markus Schmid, Martijn A. Huynen, Johannes H.P. Hackstein, *The symbiotic intestinal ciliates and the evolution of their hosts*, *European Journal of Protistology*, Volume 50, Issue 2, 2014, Pages 166-173, ISSN 0932-4739, <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2014.01.004>.
43. Kazunori IKE, Soichi IMAI, Toshio ISHII, , 1985, Volume 47, Issue 1, Pages 39-43, Released on J-STAGE February 13, 2008, Online ISSN 1881-1442, Print ISSN 0021-5295, <https://doi.org/10.1292/jvms1939.47.39>.
44. Kazunori IKE, Ryuma NURUKI, Soichi IMAI, Toshio ISHII, *Composition of Intestinal Ciliates and Bacteria Excreted in Feces of the Race-Horse*, *The Japanese Journal of Veterinary Science*, 1983, Volume 45, Issue 2, Pages 157-163, Released on J-STAGE February 13, 2008, Online ISSN 1881-1442, Print ISSN 0021-5295, <https://doi.org/10.1292/jvms1939.45.157>.
45. 池 和憲, 塗木 隆馬, 野元 泰博, 今井 壮一, 石井 俊雄, 軽種育成馬・繁殖馬・乗用馬および競走馬の糞便内絨毛虫の比較, *日本中央競馬会競走馬総合研究所報告*, 1983, 1983 卷, 20 号, p. 63-70, 公開日 2010/08/10, Online ISSN 1884-4626, Print ISSN 0386-4634, <https://doi.org/10.11535/jes1977.1983.63>.
46. *Faecal Microbiota of Forage-Fed Horses in New Zealand and the Population Dynamics of Microbial Communities following Dietary Change*.
Fernandes KA, Kittelmann S, Rogers CW, Gee EK, Bolwell CF, et al. (2014) *Faecal Microbiota of Forage-Fed Horses in New Zealand and the Population Dynamics of Microbial Communities following Dietary Change*. *PLOS ONE* 9(11): e112846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112846>.
47. Gürelli G, Lyons ET, Kesbiç FI. *Hindgut Ciliate Composition of Thoroughbred Mares in Kentucky, USA, and Binary Fission in Polymorphella ampulla*. *Zootaxa*. 2019 Jul 24;4646(2): zootaxa.4646.2.11. doi: 10.11646/zootaxa.4646.2.11. PMID: 31717022.
48. *Kratkoe soobshhenie o paraziticheskix infuzoriyax sajgi (Saiga tatarica L.), obitayushhej na territorii Rossii / D. N. Baranova, O. A. Kornilova, X. B. Mandzhiev [i dr.] // Funkcional'naya morfologiya, e'kologiya i zhiznenny'e cikly` zhivotny`x. – 2016. – T. 16. – № 1. – S. 16-19. – EDN YHNWML.*
49. Kornilova, O. A. *E`ndobiontny`e infuzorii iz rubcza zubra evropejskogo Bison bonasus (Linnaeus, 1758) iz Vologodskoj oblasti Rossii / O. A. Kornilova, L. V. Chistyakova, I. V. Gusarov // Parazitologiya. – 2022. – T. 56. – № 1. – S. 76-84. – DOI 10.31857/S0031184722010057. – EDN CEMOWD.*
50. *E`ndobiontny`e infuzorii iz rubcza kosuli sibirskoj Capreolus pygargus / O. A. Kornilova, L. V. Chistyakova, I. V. Seregin, I. P. Grabarnik // Parazitologiya. – 2021. – T. 55. – № 6. – S. 465-475. – DOI 10.31857/S0031184721060028. – EDN PWAEXR.*

Статья поступила в редакцию 14.08.2022; одобрена после рецензирования 22.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 14.08.2022; approved after reviewing 22.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Алферов Иван Владимирович – соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Мачахтырова Варвара Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных

Мачахтыров Григорий Николаевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных

Федоров Валерий Иннокентьевич – доктор биологических наук, врио ректора Арктического государственного агротехнологического университета, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Григорьев Иннокентий Иннокентьевич – кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Information about the authors:

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, chief researcher, laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Ivan V. Alferov – competitor, junior researcher, laboratory of selection and breeding of horses

Varvara An. Machakhtyrova – candidate of agricultural sciences, leading researcher, laboratory of animal reproduction and physiology

Grigory N. Machakhtyrov – candidate of biological sciences, leading researcher, laboratory of animal reproduction and physiology

Valery In. Fedorov – doctor of biological sciences, acting rector of the Arctic state agrotechnological university, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Lyubov Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary sciences, senior research

Innokenty In. Grigoriev – candidate of veterinary sciences, researcher at the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 63–68.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 63–68.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 619:617.7

Анатомическая характеристика зубочелюстного аппарата лошади

Слесаренко Наталья Анатольевна¹, Кораблева Дарья Дмитриевна²,
Иванцов Вячеслав Алексеевич³

^{1,2,3} Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина

¹ slesarenko2009@yandex.ru

² korableva.dasha@list.ru

³ ivancov@mgavm.ru

Аннотация. В статье отражены сведения об анатомической характеристике зубочелюстной аппарата лошади. Исследования проводились на базе кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. Изучались лошади в возрасте 6–10 лет без выраженных признаков патологии органов ротовой полости. Материалом для исследования служили скелеты головы (n=25). Использовали методы макроморфологического анализа, морфометрии с последующим определением соотносительных показателей и индексов, отличающихся наибольшей информативностью. Определяли: длину зубной аркады, длину челюсти, длину резцовой группы зубов, длину беззубого края до позиции резцов верхней и нижней челюстей. Также выполняли одонтометрию премоляров с дальнейшим расчётом одонтометрических индексов: размер коронки, модуль коронки, массивность коронки. Установлены признаки асимметрии зубных рядов, особенности механизма жевательного акта лошади, связанного с характером распределения биомеханической нагрузки на зубочелюстной аппарат вследствие латерализации. Выявлено изменение индекса массивности коронки зубов, выражающееся в преобладании данного показателя у правых премоляров над левыми, что может отражать антропогенное воздействие на зубочелюстной аппарат в ходе использования трензеля. Полученные данные являются базовыми при совершенствовании классических и разработке новых методов дифференциальной диагностики и коррекции дентопатий в ветеринарной стоматологии. Их целесообразно учитывать в оценке состояния животного при использовании тренировочной амуниции лошади.

Ключевые слова: зубные ряды, зубочелюстной аппарат, лошади, трензель, одонтометрия, ветеринарная стоматология.

Для цитирования: Слесаренко Н. А. Анатомическая характеристика зубочелюстного аппарата лошади / Н. А. Слесаренко, Д. Д. Кораблева, В. А. Иванцов // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 63–68.

Anatomical characteristics of the dentoalveolar apparatus of the horse

Natalia A. Slesarenko¹, Daria D. Korableva², Vyacheslav Al. Ivantsov³

^{1,2,3} Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA
by K. I. Skryabin

¹ slesarenko2009@yandex.ru

² korableva.dasha@list.ru

³ ivancov@mgavm.ru

Abstract. The article reflects information about the anatomical characteristics of the dentition of the horse. The studies were carried out on the basis of the Department of Anatomy and Histology of Animals named after Professor A.F. Klimov FGBOU VO MGAVMiB them. K.I. Scriabin. horses aged 6–10 years without pronounced signs of pathology of the oral cavity. Head skeletons (n=25) served as the material for the study. We used the methods of macromorphological analysis, morphometry, followed by the determination of relative indicators and indices, which are most informative. The following were determined: the length of the dental arcade, the length of the jaw, the length of the incisal group of teeth, the length of the edentulous margin to the position of the incisors of the upper and lower jaws. Premolars odontometry was also performed with further calculation of odontometric indices: crown size, crown modulus, crown massiveness. The signs of asymmetry of the dentition, the features of the mechanism of the chewing act of the horse, associated with the nature of the distribution of the biomechanical load on the dentition due to lateralization, have been established. A change in the massiveness index of the tooth crown was revealed, which is expressed in the predominance of this indicator in the right premolars over the left ones, which may reflect the anthropogenic impact on the dentition during the use of the snaffle. The data obtained are basic in the improvement of classical and the development of new methods of differential diagnosis and correction of dentopathies in veterinary dentistry. It is advisable to take them into account in assessing the condition of the animal when using training equipment for the horse.

Keywords: dentition, dentoalveolar apparatus, horses, snaffle, odontometry, veterinary dentistry.

For citation: Slesarenko N. A., Korableva D. D., Ivantsov V. Al. Anatomical characteristics of the dentoalveolar apparatus of the horse // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45). P. 63–68.

Введение

Тренинг спортивных лошадей, как известно, предполагает использование амуниции, которая в силу не всегда некорректного использования может оказывать негативное психоэмоциональное воздействие, существенно снижая

функциональные возможности животного [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]. Особый интерес в изучении этого процесса представляет влияние трензеля на состояние зубочелюстного аппарата. В доступной научной литературе подобного рода сведения нами не обнаружены.

Исходя из этого, **цель настоящего исследования** – представить анатомическую характеристику зубочелюстного аппарата лошади, в том числе с учётом антропогенного воздействия.

Материал и методы исследования

Исследования проводили на базе кафедры анатомии и гистологии имени профессора А. Ф. Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина.

Объектом исследования являлись лошади в возрасте 6–10 лет без выраженных признаков патологии органов ротовой полости. Материалом для исследования служили скелеты головы ($n=25$) (рисунок 1). Возраст животных определяли по методике Ш. Корневена и Ф.-К. Лесбра (2011).



Рисунок 1 – Зубные аркады лошади (макропрепарат)

Использовали методы макроморфологического анализа, морфометрии с последующим определением соотносительных показателей и индексов, отличающихся наибольшей информативностью. Определяли: длину зубной аркады, длину челюсти, длину резцовой группы зубов, длину беззубого края до позиции резцов верхней и нижней челюстей.

Также выполняли одонтометрию премоляров с дальнейшим расчётом одонтометрических индексов: размер коронки, модуль коронки, массивность коронки.

Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили по общепринятым методикам [5].

Результаты исследования

На основании анализа линейных морфометрических показателей, нами установлено, что длина зубной аркады нижней челюсти превосходит верхнюю (таблица 1).

Выявлен факт асимметрии зубных рядов, свидетельствующий об увеличении показателей длины левой зубной аркады по сравнению с правой при отсутствии различий в абсолютных линейных показателях длины челюстных костей.

При расчёте процентного соотношения была выявлена аналогичная тенденция.

Как известно, анализ абсолютных и относительных морфометрических параметров зубов является одним из объ-

Таблица 1 – Линейные морфометрические показатели зубной аркады лошади (мм)

	Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
	П	Л	П	Л
Длина аркады	183,5±9,4	183,4±9,4	305,9±4,8*	318,9±3,9*
Длина челюсти	295,7±8,1	295,70±8,1	449,0±7,7	449,1±7,7
Длина резцовой группы	45,4±1,0	45,2±1,0	41,1±1,0	40,9±1,0
Длина беззубого края до клыка	71,0±2,6	71,6±2,8	83,8±4,4	84,0±4,6
Длина беззубого края до резцов	102,9±3,4	103,3±3,4	107,3±3,9	108,6±4,0

* – различия между сравниваемыми величинами достоверны ($P \leq 0,05$)

Примечание: – здесь и далее П – правая половина челюсти; Л – левая половина челюсти

Таблица 2 – Среднее процентное соотношение длины зубного ряда к длине челюсти (%)

Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
П	Л	П	Л
62	62	68	71

Таблица 3 – Морфометрические характеристики зубов лошади (мм)

Вид зубов		Размер коронки	
		Вестибулярно-язычный	Мезиально-дистальный
Верхняя челюсть			
P1	правый	23,8±1,9	35,4±1,4
	левый	23,9±1,6	36,0±1,8
P2	правый	27,5±1,7	26,9±1,6
	левый	27,2±1,0	28,2±1,7
P3	правый	27,05±0,8	28,2±2,6
	левый	27,04±0,7	28,5±2,8
Нижняя челюсть			
P1	правый	18,4±0,4	33,4±0,8
	левый	17,8±0,6	32,4±0,8
P2	правый	20,4±0,5	28,1±0,6
	левый	20,1±0,8	27,7±0,6
P3	правый	21,06±0,9	27,5±0,4
	левый	21,02±0,9	26,6±0,6

Примечание: здесь и далее P1 – 1-й премоляр; P2 – 2-й премоляр; P3 – 3-й премоляр.

активных критериев оценки состояния зубочелюстного аппарата животных [3, 7].

При изучении линейных показателей премоляров (таблица 3), нами установлено уменьшение мезиально-дистального диаметра зуба в дистальном направлении, что может быть связано с характером распределения биомеханической нагрузки при акте жевания.

Установленные нами абсолютные морфометрические показатели зуба явились базовыми для расчёта относительных величин – одонтометрических индексов: модуля и массивности коронки (таблица 4).

При анализе одонтометрических индексов нами установлена аналогичная тенденция по показателю массивности коронки – он уменьшался в дистальном направлении. Важно подчеркнуть, что выявлены различия по данному показателю

зубов правой и левой аркады. Так, значение индекса верхней челюсти с правой стороны уступало таковому с левой. На нижней челюсти наблюдали противоположную закономерность.

Нельзя исключить, что использование амуниции, в частности её части, может явиться антропогенным фактором структурной перестройки зубочелюстного аппарата лошади. Трензель, как правило, воздействует на несколько биологически активных точек в зависимости от его конструктивных особенностей. К ним относятся: углы губ, беззубый край, язык и мягкое нёбо. Неравномерное давление трензеля индуцируется неравномерностью распределения биомеханической нагрузки с увеличением её на одну сторону зубочелюстного аппарата, что может привести к морфоадаптационным изменениям.

Таблица 4 – Морфометрические характеристики зубов лошади

Вид зубов		Модуль коронки	Массивность коронки
Верхняя челюсть			
P1	правый	29,9±1,5	842,5±20,9*
	левый	30,0±1,2	860,4±21,2
P2	правый	27,2±1,3	739,8±21,7*
	левый	27,7±1,2	767,2±22,0
P3	правый	27,9±1,1	775,5±19,9*
	левый	27,9±1,2	780,9±20,4
Нижняя челюсть			
P1	правый	25,9±1,3	614,6±20,4*
	левый	25,1±0,9	576,7±20,0
P2	правый	24,25±1,2	573,2±22,3*
	левый	23,9±1,4	556,8±21,9
P3	правый	24,55±1,3	594,0±21,7*
	левый	23,9±1,1	563,9±21,6

* – различия между сравниваемыми величинами достоверны ($P \leq 0,05$)

Выводы

1. Установлен признак асимметрии зубных рядов (уменьшение длины правой зубной аркады по сравнению с левой), особенности механизма жевательного акта лошади, связанного с характером распределения биомеханической нагрузки на зубочелюстной аппарат вследствие латерализации.

2. Выявлено изменение индекса массивности коронки зубов, выражающееся в преобладании данного показателя у

правых премоляров над левыми, что может отражать антропогенное воздействие на зубочелюстной аппарат в ходе использования трензеля.

3. Полученные данные являются базовыми при совершенствовании классических и разработке новых методов дифференциальной диагностики и коррекции дентопатий в ветеринарной стоматологии. Их целесообразно учитывать в оценке состояния животного при использовании тренировочной амуниции лошади.

Список источников

1. Анатомия лошади: учебник / А. А. Стекольников, Ф. И. Василевич, Н. В. Зеленевский [и др.]. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2018. – 592 с.
2. Зырянова, А. А. Анатомические особенности лошадей для подбора трензельного железа / А. А. Зырянова, Е. В. Шацких // В книге: Научно-практическое обеспечение развития агропромышленного комплекса в современных условиях. Сборник тезисов круглого стола. – 2021. – С. 9-11.
3. Иванцов, В. А. Морфологическая и функциональная характеристика зубочелюстного аппарата у представителей семейства *Canidae*: ... дис. канд. био. наук / В. А. Иванцов – М., 2017. – 109 с.
4. 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.
5. Методология научного исследования / Н. А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н. А. Слесаренко. – СПб.: Лань, 2018. – 268 с.
6. Марцева, К. С. Патологии зубов и аномалии зубного прикуса у лошадей / К. С. Марцева, С. Ю. Концевая // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1 (43). – С. 6-12.
7. Слесаренко, Н. А. Прикладная анатомия зубного органа собаки / Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов – М.: ООО «Принт-люкс», 2018. – 72 с.

8. Титова, Е. В. Этиология спортивного травматизма у конкурных лошадей / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // *Иппология и ветеринария*. – 2022. – № 1 (43). – С. 24-31.
9. *Principles of Equine Dentistry* / David O Klugh and all – Manson Publishing Ltd, 2010. – 241 p.
10. *Textbook of veterinary anatomy – 4th ed.* / Gerry M. Dorrestein, C.F. Wolschrijn – Saunders Elsevier Inc., 2010. – 835 p.

References

1. *Anatomiya loshadei: uchebnik* / A. A. Stekol`nikov, F. I. Vasilevich, N. V. Zelenevskij [i dr.]. – Sankt-Peterburg: Prospekt Nauki, 2018. – 592 s.
2. Zy`ryanova, A. A. *Anatomicheskie osobennosti loshadej dlya podbora trenzel`nogo zheleza* / A. A. Zy`ryanova, E. V. Shaczki // *V knige: Nauchno-prakticheskoe obespechenie razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa v sovremenny`x usloviyax. Sbornik tezisov kruglogo stola*. – 2021. – S. 9-11.
3. Ivanczov, V. A. *Morfologicheskaya i funkcional`naya karakteristika zubocheyustnogo apparata u predstavitelej semeystva Canidae: ...dis. kand. bio. nauk* / V.A. Ivanczov – M., 2017. – 109 s.
4. Korneven, Sh. *Raspoznavanie vozrasta po zubam i proizvodny`m e`piteliya: Loshadi, korovy`, sobaki... / Sh. Korneven, F.-K. Lesbr. – 3-e izd. – M.: Knizhny`j dom «Librokom», 2011 – 256 s.*
5. *Metodologiya nauchnogo issledovaniya* / H. A. Slesarenko i [dr.]; pod red. H.A. Slesarenko. – SPb.: Lan`, 2018. – 268 s.
6. Marceva, K. S. *Patologii zubov i anomalii zubnogo prikusa u loshadej* / K. S. Marceva, S. Yu. Koncevaya // *Ippologiya i veterinariya*. – 2022. – № 1 (43). – S. 6-12.
7. Slesarenko, N. A. *Prikladnaya anatomiya zubnogo organa sobaki* / N. A. Slesarenko, V. A. Ivanczov – M.: ООО “Print-lyuks”, 2018. – 72 s.
8. Titova, E. V. *E`tologiya sportivnogo travmatizma u konkurny`x loshadej* / E. V. Titova, A. A. Stekol`nikov // *Ippologiya i veterinariya*. – 2022. – № 1 (43). – S. 24-31.
9. *Principles of Equine Dentistry* / David O Klugh and all – Manson Publishing Ltd, 2010. – 241 p.
10. *Textbook of veterinary anatomy – 4th ed.* / Gerry M. Dorrestein, C.F. Wolschrijn – Saunders Elsevier Inc., 2010. – 835 p.

Статья поступила в редакцию 28.06.2022; одобрена после рецензирования 02.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 28.06.2022; approved after reviewing 02.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Слесаренко Наталья Анатольевна – доктор биологических наук, профессор Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий

Кораблева Дарья Дмитриевна – студентка

Иванцов Вячеслав Алексеевич – кандидат биологических наук

Information about the authors:

Natalia A. Slesarenko – doctor of biological sciences, professor of Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology

Daria D. Korableva – student

Vyacheslav A.I. Ivantsov – candidate of biological sciences

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 69-75.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 69-75.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 619:617.7

Клинико-рентгенографическая характеристика патологических состояний орбиты у лошадей

Сотникова Лариса Фёдоровна¹, Жагло Дарья Андреевна²

^{1,2} Московский государственный университет пищевых производств

¹ lfsotnikova@mail.ru

² dr.veterinary.jaglodarya@gmail.com

Аннотация. Среди большого количества заболеваний в области глазницы у лошадей, особое место занимают переломы костных структур орбиты, это связано с особенностью анатомо-топографического строения, а также условиями эксплуатации и содержания лошади. Перелом орбиты может привести к энтофтальму, если смещено вентральное дно орбиты. Энтофтальм может быть связан с симпатической денервацией гладкой мускулатуры между глазным яблоком и краем орбиты, которая может характеризовать Синдром Горнера. Одной из причин развития неврологических патологий в области ретробульбарного пространства могут служить новообразования. В статье представлены описания клинической и рентгенографической картин патологических изменений в области глазницы при ретробульбарных новообразованиях орбиты у лошадей.

Ключевые слова: лошади, орбита, новообразования, клиническая характеристика, рентгенографическая характеристика, места локализаций.

Для цитирования: Сотникова Л. Ф., Жагло Д. А. Клинико-рентгенографическая характеристика патологических состояний орбиты у лошадей // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 69-75.

Clinical and radiographic characteristics of pathological conditions of the orbit in horses

Larisa F. Sotnikova¹, Daria An. Zhaglo²

^{1,2} Moscow State University of Food Production

¹ lfsotnikova@mail.ru

² dr.veterinary.jaglodarya@gmail.com

Abstract. Among the large number of diseases in the eye socket in horses, fractures of the bone structures of the orbit occupy a special place, this is due to the peculiarity of the anatomical and topographic structure, as well as the peculiarities of the operation and maintenance of the horse. A fracture of the orbit can lead to enophthalmos if the ventral bottom of the orbit is displaced. Enophthalmos may be associated with sympathetic denervation of smooth muscles between the eyeball and the edge of the orbit, which may characterize Gorner Syndrome. Neoplasms can serve as one of the reasons for the development of neurological pathologies in the retrobulbar space. The article describes the clinical and radiographic picture of pathological changes in the eye socket area in retrobulbar neoplasms of the orbit in horses.

Keywords: horses, orbit, neoplasms, clinical characteristics, radiographic characteristics, localization sites.

For citation: Sotnikova L. F., Zhaglo D. An. Clinical and radiographic characteristics of pathological conditions of the orbit in horses // *Hippology and Veterinary Medicine*. 2022; 3(45). P. 69-75.

Введение

Орбита (orbita), или глазница, состоящая из наружной, верхней, внутренней, нижней стенок, имеющая костную структуру, защищает глаз от механических воздействий (рис. 1). Так как верхняя стенка глазницы является одновременно нижней стенкой лобной пазухи, а нижняя – верхней стенкой гайморовой пазухой, внутренняя – боковой стенкой решетчатого лабиринта, это объясняет сравнительно беспрепятственный и быстрый переход заболевания с придаточных пазух носа на ретробульбарное пространство и наоборот [1].

Вследствие механической травматизации в области орбиты у лошадей встречаются многие заболевания, включающие: переломы и трещины костей надглазничного отростка, лобной, ску-

ловой, височной и слёзной костей, гематомы орбитального пространства, и как следствие, повреждения глазного яблока, нарушения зрительной иннервации глаза, новообразования. Чаще ветеринары сталкиваются с переломом надглазничного отростка [3].

Одной из причин развития неврологических патологий в области ретробульбарного пространства могут служить новообразования. При этом локализация новообразований может быть различной. В большинстве случаев глаз бывает не только выпячен, но и смещён в ту сторону, куда на него давит новообразование, создавая асимметрию морды [2]. **Цель исследования** – создание клинико-рентгенографической характеристики патологических состояний орбиты у лошадей.

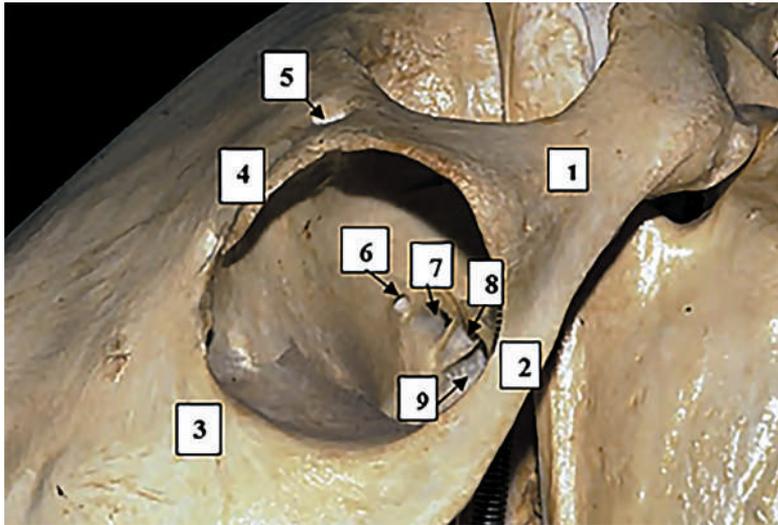


Рисунок 1 – Орбита и её структуры у лошади:

1 – височная кость; 2 – скуловая кость; 3 – слёзная кость; 4 – лобная кость;
5 – супраорбитальное отверстие; 6 – ростральное крыло; 7 – глазничное отверстие;
8 – оптический канал; 9 – этмоидальная щель

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры болезни мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», в спортивных комплексах и клубах Москвы и Московской области, Краснодарского края, Ставропольского края. Работа основана на анализе результатов изучения лошадей с клиническими признаками неврологических нарушений движения глазных яблок и положения век.

Объектами исследования явились 18 лошадей из частных конюшен, имеющих симптомы заболевания в области глазного яблока и орбиты. Условия кормления и содержания были сходными.

Для диагностических исследований применяли комплекс методов, включающих сбор анамнеза, клиническое исследование, исследование зоны патологического процесса (рентгенография). Среди субъективных методов исследования состояния органа зрения проводили общее клиническое исследование животного (по общепринятой методике), исследование зоны патологического процесса. При проведении объективных методов иссле-

дования глазного яблока использовали офтальмоскоп фирмы Riester (Германия), фундускамеру (Kowa Genesis), налобную лупу Heine, щелевую лампу Швабе.

Лошадь фиксировали на развязках в конюшне или в станке, в отдельных случаях применяли детомидина гидрохлорид (Домоседан), внутривенно в дозе 10-20 мкг/кг массы тела (0,1-0,2 мл препарата на 100 кг массы тела). Рентгенографию выполняли с помощью ветеринарного рентген-аппарата GIERTH HF400 ML. Данные экспозиции 70 kV 2,5 mAc. Рентгеновский луч направлен наклонно к касете.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты анализа по изучению мест локализаций новообразований в области глазницы у лошадей, показаны в таблице 1. Из которой следует что, в области орбиты, образованной наружной, верхней и внутренней стенками визуализировались новообразования с левой стороны, не флюктуирующие, плотные в 17% случаев (у 3 лошадей). Новообразования занимали большую часть тканей медиального угла глаза. У всех больных животных

из конъюнктивальной полости не наблюдали выделений экссудата. Рентгенографическая картина мягкотканого новообразования, не прикрепленного к костной основе: не наблюдается воспаление надкостницы, не рентгеноконтрастное.

Новообразования, образованные верхней стенкой, внутренней и нижней стенками с левой стороны в области орбиты, не флюктуирующие, плотные наблюдались у 28% случаев (5 лошадей). Большая часть захвата тканей медиального угла тканей, без гнойных выделений. На рентгенографической картине: мягкотканое новообразование с левой стороны в области орбиты, большая часть поражения расположена на верхнем веке.

В 38% случаев (у 7 лошадей) наблюдались новообразования в области орбиты, образованные наружной стенкой и верхнечелюстной костью, с правой стороны в области скуловой кости и наружной стенки орбиты, мягкие, не флюктуирующие, при пальпации не прикрепленные к костной основе, поражение захватывало большую часть тканей верхней челюсти и скуловой кости, без гнойных выделений, с воспалением мягких тканей. Рентгенографическая картина мягкотканого новообразования с правой стороны в области наружной стенки орбиты и верхней челюсти, не прикрепленного к костной основе: не наблюдается воспаление надкостницы, не рентгеноконтрастное.

Таблица 1 – Места локализаций, описание клинических и рентгенографических характеристик новообразований в области орбиты у лошадей

Место локализации	Частота встречаемости		Субъективное описание новообразования	Описание рентгенографического снимка
	Кол-во животных (абс. значение)	Кол-во животных (отн. значение), %		
Область орбиты, образованная верхней стенкой, внутренней и нижней стенками (рис. 2, 3)	5	28%	Новообразование с левой стороны в области орбиты, не флюктуирующее, плотное. Большая часть – захват тканей медиального угла тканей, без гнойных выделений	Мягкотканое новообразование с левой стороны в области орбиты, большая часть поражения расположена на верхнем веке
Область орбиты, образованная наружной, верхней, внутренней и нижней стенками (рис. 4, 5)	3	17%	Новообразование с левой стороны в области орбиты, плотное. Большая часть – захват тканей верхнего века, без гнойных выделений. Наблюдается экзофтальм	Мягкотканное новообразование с левой стороны в области орбиты, расположено на верхнем и нижнем веке
Область орбиты, образованная наружной стенкой и верхнечелюстной костью (рис. 6, 7)	7	38%	Новообразование с правой стороны в области скуловой кости и наружной стенки орбиты, мягкое. Большую часть захват тканей верхней челюсти и скуловой кости, без гнойных выделений, воспаление мягких тканей	Мягкотканое новообразование с правой стороны в области наружной стенки орбиты и верхней челюсти

Клиническая и рентгенографическая картина



Рисунок 2 – Выполнено в дорсовентральном положении. Мягкотканое не рентгеноконтрастное новообразование с левой стороны в области орбиты



Рисунок 3 – Новообразование с левой стороны в области орбиты, большая часть поражения расположена на верхнем веке



Рисунок 4 – Новообразование с левой стороны в области орбиты. Мягкотканое новообразование с левой стороны в области орбиты



Рисунок 5 – Выполнено в дорсовентральной проекции. С левой стороны визуализируется мягкотканое, не рентгеноконтрастное новообразование в области орбиты



Рисунок 6 – Дорсовентральная проекция. Новообразование с правой латеральной стороны. На скуловой кости визуализируется мягкотканое новообразование, не рентгеноконтрастное, размером 5 см



Рисунок 7 – Новообразование с правой стороны в области верхней челюсти, граничащей с орбитой. Мягкотканое новообразование с правой стороны в области скуловой кости

Заключение

В исследуемой группе лошадей было установлено, что основными местами локализаций травм и воспалений в области орбиты являются наружные, верхние и внутренние стенки костных структур. При клиническом осмотре: новообразования мягкотканые, не

флюктуирующие, безболезненные, подвижные, при пункции не содержащие гной или экссудат. Рентгенографическая картина: не рентгеноконтрастные новообразования, не прикреплённые к костной основе, не наблюдается воспаление надкостницы, без гнойных выделений.

Список источников

1. Стекольников, А. А. *Практическое руководство по клинической офтальмологии лошадей* / А. А. Стекольников, Л. Ф. Сотникова, А. В. Гончарова – СПб – 2021.
2. Evans, K. E., McGreevy, P. D. *Conformation of the equine skull: a morphometric study*, *Anat Histol Embryol* 35:221–227, 2006.
3. Hahn, C. N. *Miscellaneous disorders of the equine nervous system: Horner's syndrome and polyneuritis equi* // *Clinical Techniques in Equine Practice*. – 2006. – Т. 5. – №. 1. – С. 43-48.

References

1. Stekol'nikov, A. A. *Prakticheskoe rukovodstvo po klinicheskoy oftal'mologii loshadej* / А. А. Stekol'nikov, L. F. Sotnikova, A. V. Goncharova – SPB – 2021.
2. Evans, K. E., McGreevy, P. D. *Conformation of the equine skull: a morphometric study*, *Anat Histol Embryol* 35:221–227, 2006.

3. Hahn, C. N. *Miscellaneous disorders of the equine nervous system: Horner's syndrome and polyneuritis equi* // *Clinical Techniques in Equine Practice*. – 2006. – Т. 5. – №. 1. – S. 43-48.

Статья поступила в редакцию 17.06.2022; принята к публикации 02.08.2022,
принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 17.06.2022; approved after reviewing 02.08.2022,
accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Сотникова Лариса Фёдоровна – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

Жагло Дарья Андреевна – аспирант

Information about the authors:

Larisa F. Sotnikova – doctor of veterinary sciences, professor, head of the department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

Daria An. Zhaglo – graduate student

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 76-82.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 76-82.

ИППОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 636.018

Пути повышения репродуктивной функции лошадей якутской породы

**Стручков Николай Афанасьевич¹, Федоров Валерий Иннокентьевич²,
Племяшов Кирилл Владимирович³**

^{1,2} Арктический государственный агротехнологический университет

³ Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ struchkovnik@mail.ru

² vfedorov_09@mail.ru

³ Kirill060674@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты работ по изучению влияния биопрепарата РИАЛ на воспроизводительную функцию кобыл якутской породы. Биопрепарат скармливали в течение 30 суток. При этом морфологические показатели крови опытных кобыл в среднем составили: количество эритроцитов – $7,67 \pm 0,18$ млн/мкл, лейкоцитов – $7,95 \pm 0,21$ тыс/мкл, гемоглобина – $11,82 \pm 0,38$ г%, СОЭ за час – 49,08. У контрольных животных они соответственно в среднем были равны: количество эритроцитов – $6,98 \pm 0,26$ млн/мкл, лейкоцитов – $8,14 \pm 0,10$ тыс/мкл, гемоглобина – $11,31 \pm 0,31$ г%, СОЭ – $48,88 \pm 0,46$. Установлено, что половая охота у кобыл проявлялась после выжеребки в среднем через $10,32 \pm 0,64$ суток с колебаниями от 6 до 21 суток. Продолжительность половой охоты составила $5,02 \pm 0,2$ суток. Удлиненная охота проявлялась в марте – апреле (8 суток), а по мере потепления – укорачивалась (3 суток).

Ключевые слова: аборигенная якутская порода лошадей, мясное коневодство, пастбищное содержание, показатели крови лошадей, экономическая ущерб, биопрепарат РЕАЛ.

Для цитирования: Стручков Н. А., Федоров В. И., Племяшов К. В. Пути повышения репродуктивной функции лошадей якутской породы // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 76-82.

Ways to increase the reproductive function of the Yakut breed horses

Nikolai Af. Struchkov¹, Valery In. Fedorov², Kirill V. Plemyashov³

^{1,2} Arctic State Agrotechnological University

³ St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

¹ struchkovnik@mail.ru

² vfedorov_09@mail.ru

³ Kirill060674@mail.ru

Abstract. This article presents the results of studying the effect of the RIAL biological product on the reproductive function of the Yakut mares, the biological product was fed for 30 days, while the morphological parameters of the blood of the experimental mares averaged: 0.21 thousand/ μ l, hemoglobin 11.82 \pm 0.38 g%, ESR per hour 49.08; and in control mares, respectively, on average: the number of erythrocytes – 6.98 \pm 0.26 million/ μ l, leukocytes – 8.14 \pm 0.10 thousand/ μ l, hemoglobin – 11.31 \pm 0.31 g%, ESR – 48.88 \pm 0.46. It was found that estrus appeared after foaling after an average of 10.32 \pm 0.64 days with fluctuations from 6 to 21. The duration of estrus was 5.02 \pm 0.2 days. Elongated hunting manifested itself in March-April (8 days), as it got warmer, it was shortened (3 days).

Keywords: aboriginal Yakut breed of horses, horses, beef horse breeding, horse breeding, grazing, horse blood counts, economic damage, REAL biological product.

For citation: Struchkov, N. Af., Fedorov, V. In., Plemyashov, K. V. Ways to increase the reproductive function of the Yakut breed horses // Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 76-82.

Введение

Аборигенная якутская порода лошадей выведена путём народной селекции в очень суровых условиях существования. Мясное табунное коневодство является традиционной и важнейшей отраслью сельского хозяйства Якутии. На долю конины в валовом производстве мяса всех животных приходится около 20%. Значение отрасли приобрело в настоящее время особую важность для быстрого преодоления кризиса в народном хозяйстве. Обеспечение темпов роста воспроизводства лошадей зависит от общей культуры ведения коневодческих хозяйств, наличия достаточно устойчивой

кормовой базы, квалификации специалистов. Важнейший резерв увеличения производства конского поголовья – получение ежегодно от каждой годной к расплоду кобылы по жеребёнку. Успешному воспроизводству лошадей, улучшению их продуктивных качеств в значительной степени препятствует бесплодие, в результате чего коневодческим хозяйствам наносится большой экономический ущерб [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Цель исследований – нормализация послеродового периода у кобылы, оценка влияния препарата “РИАЛ” на воспроизводительную функцию кобыл якутской породы.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в условиях Крайнего Севера. Исследования по изучению наступления половой и физиологической зрелости проводили на 50 кобылах и жеребцах, находящихся в возрасте от восьми месяцев до трёх лет.

Животные находились на круглогодичном пастбищно-табунном содержании. В этом хозяйстве обычно применяется два вида подкормки – целевая (профилактическая) и вынужденная. Целевую подкормку организуют в три-четыре срока по 7-10 дней. Вынужденное стационарное кормление организуют при интенсивном снижении упитанности (при нехватке подножного корма) на конебазе, где есть возможность группировать лошадей по упитанности и возрасту.

Животные для каждой серии опытов подбирались по принципу аналогов с учётом возраста, массы, упитанности, состояния половой системы.

Возраст определяли по журналу зоотехнического учёта, живую массу определяли взвешиванием.

Особенностью репродуктивной функции якутской лошади является сезонность, в связи с чем изучение физиологического состояния воспроизводства якутских лошадей проводили в три периода:

- 1) период активного полового сезона – март-июнь;
- 2) период выжеребки и послеродового периода – март-июнь;
- 3) скармливание биопрепарата «РИАЛ» апрель-май.

С целью нормализации послеродового периода и оценки влияния препарата «РИАЛ» на воспроизводительную функцию кобыл проводили клинические и биохимические исследования крови кобыл. Были созданы опытные (5 голов) и контрольные группы (5 голов) животных. Кобылам опытной группы до предполагаемой выжеребки добавляли в подкормку биопрепарат «РИАЛ» в течение 10 дней с перерывом 10 дней два месяца [14, 15].

Кровь забирали из яремной вены: до применения препарата; на 3-4 день после родов; на 30-й день после выжеребки.

Гематологическое исследование количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, СОЭ проводили по общепринятой методике.

Исследование сыворотки крови проводили по следующим показателям:

- а) содержание общего белка – рефрактометрическим методом;
- б) содержание кальция – комплексометрическим методом по Уилкинсону;
- в) содержание неорганического фосфора – с ванадатмолибдатным реактивом;
- г) содержание каротина – спектрофотометрическим методом.

Указанные исследования проводили на базах Намской районной ветеринарно-испытательной лаборатории, научно-исследовательской лаборатории АГАТУ.

Приведённые морфологические термины соответствуют пятой редакции Международной ветеринарной анатомической номенклатуры [15].

Результаты собственных исследований

Исследование по изучению влияния биопрепарата РИАЛ на воспроизводительную функцию кобыл якутской породы мы считали целесообразным проводить при одновременном контроле за некоторыми морфологическими и биохимическими показателями крови, которые приводим в таблице 1.

В начале опыта клиническое состояние у кобыл опытной и контрольной групп находилось в пределах физиологической нормы. Спустя 30 суток после скармливания биопрепарата РИАЛ морфологические и биохимические показатели крови опытных животных по сравнению с кобылами контрольной группы оказались выше. Так, после применения биопрепарата РИАЛ на 30 сутки, морфологические показатели крови опытных кобыл в среднем были следующие: количество эритроцитов $7,67 \pm 0,18$ млн/мкл;

Таблица 1 – Влияние препарата «РИАЛ» на морфологические и биохимические показатели крови у кобыл якутской породы

Показатели	До применения препарата		На 30 день скармливания		На 60 день скармливания	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
общий белок, г%	7,96±0,34	8,06±0,21	8,42±0,1	8,60±0,15	8,76±0,17	9,00±0,09
кальций, мг%	12,12±0,25	12,08±0,28	13,28±0,41	13,46±0,46	13,30±0,33	13,68±0,14
неорг., фосфор, мг%	3,40±0,12	3,38±0,06	3,62±0,19	3,92±0,13	3,52±0,11	3,76±0,15
каротин, мг%	0,16±0,02	0,20±0,03	0,27±0,03	0,31±0,03	0,18±0,03	0,33±0,04
кол-во эритроц. млн/мкл	7,14±0,29	6,54±0,17	6,98±0,26	7,67±0,18	6,68±0,15	7,27±0,40
кол-во лейкоц. тыс/мкл	8,86±0,16	9,07±0,43	8,14±0,10	7,95±0,21	8,27±0,13	7,79±0,16
гемоглобин, г%	11,23±0,51	10,74±0,36	11,31±0,31	11,82±0,38	11,66±0,34	11,99±0,19
СОЭ мм/час	46,92±2,72	49,58±0,87	48,88±0,46	49,08±0,88	46,84±1,64	49,66±1,37

лейкоцитов – 7,95±0,21 тыс/мкл; гемоглобина – 11,82±0,38 г%; СОЭ за час – 49,08. У кобыл контрольной группы они в среднем оказались равны: количество эритроцитов – 6,98±0,26 млн/мкл; лейкоцитов – 8,14±0,10 тыс/мкл; гемоглобина – 11,31±0,31 г%; СОЭ – 48,88±0,46.

Результаты биохимических исследований сыворотки крови у кобыл опытной группы: общий белок – 8,60±0,15 г%; кальций – 13,46±0,46 мг%; неорганический фосфор – 3,92±0,13 мг%; каротин – 0,31±0,03 мг%; а в контрольной группе: общий белок – 8,42±0,10 г%; кальций – 13,28±0,41 мг%; неорганический фосфор – 3,62±0,19 мг%; каротин – 0,27±0,03 мг%. На 60 день после скармливания биопрепарата РИАЛ подопытные кобылы имели следующие морфологические и биохимические данные в среднем: общий белок – 9,00±0,09 г%; кальций – 13,68±0,14 мг%; неорганический фосфор – 3,76±0,15 мг%; каротин – 0,33±0,04 мг%; количество эритроцитов – 7,27±0,40 млн/мкл; количество лейкоцитов – 7,79±0,16 тыс/мкл; гемоглобин – 11,99±0,19 г%; СОЭ за 1 час – 49,66±1,37. Повышение содержания показателей красной крови, общего белка, кальция, неорганического фосфора, каротина в сыворотке крови у лошадей опытной группы можно рассматривать как положительное влияние биопрепара-

та РИАЛ на организм кобыл и их воспроизводительную функцию [14, 15].

Анализ полученных результатов

Изучению процессов полового цикла, продолжительности плодоношения, родов и послеродового периода у животных посвящены работы многих отечественных и зарубежных авторов. Сведения о физиологии проявления полового цикла и продолжительности беременности у кобыл якутской породы фрагментарны, нет материалов о характере течения родов и послеродового периода [8, 10, 11, 12]. Всё это не даёт целостного представления о воспроизводительной функции лошадей якутской породы. Настоящая работа посвящена изучению вышеперечисленных вопросов в условиях Центральной Якутии (Намский район).

При изучении половой охоты у кобыл якутской породы нами установлено, что половая охота проявлялась после выжеребки в среднем через 10,32±0,64 суток с колебаниями от 6 до 21 суток. Продолжительность половой охоты составляла 5,02±0,2 суток. Удлиненная охота проявлялась в марте – апреле (8 суток), по мере потепления укорачивалась (3 суток) [6]. Наши наблюдения в основном совпадают с результатами других исследователей, хотя в природно-климатических услови-

ях есть существенная разница [1]. Это говорит о том, что лошади якутской породы адаптировались к условиям Крайнего Севера.

О продолжительности беременности кобыл писали такие учёные, как А. А. Жилинский, А. Ф. Абрамов, М. Ф. Габышев, В. П. Гончаров и другие. Они пришли к выводу, что продолжительность жеребости у кобыл может быть от 307 до 420 дней. По нашим данным, продолжительность беременности кобыл якутской породы составляет $338,78 \pm 0,75$ дней (lim 331-352 дня). Это говорит о том, что суровые условия зимней тебенёвки не нарушают рост и развитие плода.

Для того, чтобы повысить воспроизводительную способность лошадей якутской породы мы разработали мероприятия, которые и предлагаем в практических предложениях – применение биопрепарата «РИАЛ» в качестве кормовой добавки.

Заключение

Развитие мясного коневодства Республики Саха (Якутия) имеет широкие перспективы использования аборигенных лошадей якутской породы при пастбищно-табунном содержании в суровых природно-климатических условиях. Лошади якутской породы имеют ряд физиологических особенностей в репродуктивной функции, что проявляется в поведенческих реакциях, формировании половой и физиологической зрелости, проявлении половых циклов и рефлексов, осеменении, в течении жеребости, родов и послеродового периода.

Важнейшими условиями успешного развития табунного коневодства, дальнейшего роста поголовья лошадей и их продуктивности являются улучшение воспроизводства, получение здорового приплода, сохранение молодняка и маточного поголовья.

Высокого уровня воспроизводства лошадей в Республике Саха можно до-

стигнуть только при повседневном осуществлении комплекса организационно-хозяйственных, ветеринарных и зоотехнических мероприятий в условиях круглогодичного содержания лошадей на естественных пастбищах. Эти мероприятия требуют выработки научно обоснованной технологии выращивания. При этом основное внимание должно быть уделено укреплению кормовой базы, рациональному кормлению и содержанию лошадей с учётом физиологического состояния животных и созданию им условий, обеспечивающих нормальное течение жеребости, родов, послеродового периода и правильному уходу за новорождённым. Важным звеном в этом комплексе мероприятий является надлежащая своевременная акушерская помощь кобылам при патологических родах и рациональное их лечение при заболеваниях в дородовой и послеродовой периоды. Разрешение этих вопросов – путь к повышению эффективности использования табунного коневодства.

По результатам исследования пришли к следующим выводам:

Применение препарата «РИАЛ» оказало положительное влияние на воспроизводительную функцию кобыл, что подтверждено морфологическими и биохимическими показателями крови.

Рекомендации по использованию научных выводов:

1. В связи с особенностями природно-климатических условий Республики Саха (Якутия) рекомендуем с целью получения здорового приплода случайную кампанию лошадей якутской породы проводить в наиболее благоприятные сроки с мая по июнь.

2. В связи с круглогодичным содержанием лошадей на естественных пастбищах основное внимание должно быть уделено укреплению кормовой базы и содержанию лошадей с учётом их физиологического состояния.

Список источников

1. Абрамов, А. Ф. Воспроизводство и кормление якутских лошадей / А.Ф. Абрамов. – Якутск: Кн. изд-во, 1977. – 96 с.
2. Алексеев, Н. Д. Об адаптивных изменениях некоторых физиологических показателей у лошадей по сезонам года / Н. Д. Алексеев // Результаты и координирование исследований по технологии племенного, спортивного и продуктивного коневодства: Тез. докл. 3-й науч. конф. – М., 1973. – С. 3.
3. Алексеев, Н. Д. Эколого-физиологические особенности якутской лошади / Н. Д. Алексеев, Н. П. Андреев, С. Д. Андреева // Эколого-физиологические особенности животных Якутии. – Новосибирск, 1976. – С. 176-177.
4. Аммосова, Т. В. Молочные качества якутской лошади / Т. В. Аммосова // Интенсификация животноводства в Якутии. – Новосибирск, 1985. – С. 45-50.
5. Андреев, Н. П. Табунное коневодство на Крайнем Севере / Н. П. Андреев // Мастера табунного коневодства. – Якутск, 1980. – С. 3-6.
6. Вопросы физиологии размножения лошадей / Г. В. Паршутин [и др]. – М.: Сельхозгиз., 1955. – 184 с.
7. Габышев, М. Ф. Якутское коневодство. Экономические и организационные основы коневодства / М. Ф. Габышев. – Якутск: Кн. изд-во, 1972. – 424 с.
8. Гончаров, В. П. Профилактика бесплодия лошадей / В.П. Гончаров. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 158 с.
9. Жилинский, А. А. Конские породы Сибири / А. А. Жилинский. – Новосибирск: Новосибиргиз, 1948. – 168 с.
10. Мышкин, Н. Ф. Акушерство и гинекология сельскохозяйственных животных / Н. Ф. Мышкин. – М.: Сельхозгиз., 1943. – 470 с.
11. Нежданов, А. Г. Физиологические основы профилактики симптоматического бесплодия коров: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Анатолий Григорьевич Нежданов. – Воронеж, 1987. – 40 с.
12. Сердцев, Г. П. Нейрогуморальная регуляция репродуктивной функции сельскохозяйственных животных / Г. П. Сердцев, В. В. Митюшин // Учебное пособие. – Якутск, 1991. – 84 с.
13. Федоров, В. И. Особенности репродуктивной функции лошадей якутской породы и пути повышения их продуктивности: дисс. ... канд. ветер. наук 03.00.13 / В. И. Федоров. – М., 2000. – 110 с.
14. Федоров, В. И. Особенности репродуктивной функции лошадей якутской породы и влияние био-препарата РИАЛ на физиологический статус / Валерий Иннокентьевич Федоров, В. П. Гончаров // В сборнике: Устойчивое развитие табунного коневодства. Материалы научно-практической конференции I Международного Конгресса по табунному коневодству. – Якутск: ЯНИИСХРАСХН, 2008. – С. 283-284.
15. Зеленецкий, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria*. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература / Н. В. Зеленецкий; пер. и рус. терминология Н. В. Зеленецкого. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-1492-5.

References

1. Abramov, A. F. *Vosproizvodstvo i kormlenie yakutskix loshadej* / A.F. Abramov. – Yakutsk: Kn. izd-vo, 1977. – 96 s.
2. Alekseev, N. D. *Ob adaptivny`x izmeneniyax nekotory`x fiziologicheskix pokazatelej u loshadej po sezonam goda* / N. D. Alekseev // *Rezul'taty` i koordinirovanie issledovaniy po texnologii plemennogo, sportivnogo i produktivnogo konevodstva: Tez. dokl. 3-j nauch. konf.* – M., 1973. – S. 3.
3. Alekseev, N. D. *E`kologo-fiziologicheskije osobennosti yakutskoj loshadi* / N. D. Alekseev, N. P. Andreev, S. D. Andreeva // *E`kologo-fiziologicheskije osobennosti zhivotny`x Yakutii*. – Novosibirsk, 1976. – S. 176-177.
4. Ammosova, T. V. *Molochny`e kachestva yakutskoj loshadi* / T. V. Ammosova // *Intensifikaciya zhivotnovodstva v Yakutii*. – Novosibirsk, 1985. – S. 45-50.
5. Andreev, N. P. *Tabunnoe konevodstvo na Krajnem Severe* / N. P. Andreev // *Mastera tabunnogo konevodstva*. – Yakutsk, 1980. – S. 3-6.

6. *Voprosy` fiziologii razmnozheniya loshadej / G. V. Parshutin [i dr]. – M.: Sel`xozgiz., 1955. – 184 s.*
7. *Gaby`shev, M. F. Yakutskoe konevodstvo. E`konomicheskie i organizacionny`e osnovy` konevodstva / M. F. Gaby`shev. – Yakutsk: Kn. izd-vo, 1972. – 424 s.*
8. *Goncharov, V. P. Profilaktika besplodiya loshadej / V.P. Goncharov. – M.: Rossel`xozizdat, 1984. – 158 s.*
9. *Zhilinskij, A. A. Konskie porody` Sibiri / A. A. Zhilinskij. – Novosibirsk: Novosibgiz, 1948. – 168 s.*
10. *My`shkin, N. F. Akusherstvo i ginekologiya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / N. F. My`shkin. – M.: Sel`xozgiz., 1943. – 470 s.*
11. *Nezhdanov, A. G. Fiziologicheskie osnovy` profilaktiki simptomaticheskogo besplodiya korov: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk / A. G. Nezhdanov. – Voronezh, 1987. – 40 s.*
12. *Serdcev, G. P. Nejrogumoral`naya regulyaciya reproduktivnoj funkcii sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / G. P. Serdcev, V. V. Mityushin // Uchebnoe posobie. – Yakutsk, 1991. – 84 s.*
13. *Fedorov, V. I. Osobennosti reproduktivnoj funkcii loshadej yakutskoj porody` i puti povыsheniya ix produktivnosti: diss. ...kand. veter. nauk 03.00.13 / V. I. Fedorov. – M., 2000. – 110 s.*
14. *Fedorov, V. I. Osobennosti reproduktivnoj funkcii loshadej yakutskoj porody` i vliyanie biopreparata RIAL na fiziologicheskij status / V. I. Fedorov, V. P. Goncharov // V sbornike: Ustojchivoe razvitie tabunnogo konevodstva. Materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii 1 Mezhdunarodnogo Kongressa po tabunnomu konevodstvu. – Yakutsk: YaNIISX RASXN, 2008. – S. 283-284.*
15. *Zelenevskij, N. V. Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura na latinskom i russkom yazy`kax. Nomina Anatomica Veterinaria. (pyataya redakciya): Uchebniki dlya vuzov. Special`naya literatura / N. V. Zelenevskij; per. i rus. terminologiya N. V. Zelenevskogo. – Sankt-Peterburg: Izdatel`stvo “Lan`”, 2013. – 400 s. – ISBN 978-5-8114-1492-5.*

Статья поступила в редакцию 26.05.2022; одобрена после рецензирования 06.06.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 26.05.2022; approved after reviewing 06.06.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Стручков Николай Афанасьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены

Федоров Валерий Иннокентьевич – доктор биологических наук, врио ректора Арктического государственного агротехнологического университета, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Племяшов Кирилл Владимирович – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, ректор

Information about the authors:

Nikolai Af. Struchkov – candidate of veterinary sciences, associate professor, head of the department of veterinary and sanitary expertise and hygiene

Valery In. Fedorov – doctor of biological sciences, acting rector of the Arctic State agrotechnological university, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Kirill V. Plemyashov – doctor of veterinary sciences, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Rector

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 83-90.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 83-90.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 636.087.72:637.13.8

Биохимические параметры сыворотки крови дойных коров симментальской породы при скармливании новых кормовых добавок в условиях Якутии

Ньургустана Михайловна Алексеева¹, Парасковья Прокопьевна Борисова²,
Наталья Афанасьевна Николаева³

^{1, 2, 3} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
им. М. Г. Сафронова

¹ yniicx@mail.ru

² Sulusovna@mail.ru

³ natanik_69@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты влияния новых кормовых добавок, изготовленных на основе местных ресурсов, на биохимические показатели крови дойных коров симментальской породы в условиях Якутии. В течение всего научно-хозяйственного опыта в стойловый период подопытные животные всех групп получали сбалансированный рацион в соответствии с детализированной системой кормления. Рацион животных состоял из сена разнотравного 10,0 кг, силоса овсяного 18,0 кг, и 2 кг комбикорма. Результаты исследований отобранных проб сыворотки крови показали, что содержание общего белка у коров за период опыта повысилось соответственно с 70,7 до 86,4; с 73,0 до 86,6 и с 68,5 до 86,5 г/л., при этом статистически достоверной разности между группами не установлено. У подопытных животных повышение уровня белка относительно исходных показателей отмечено только в I-й опытной группе. В контрольной и во второй группах этот показатель оставался стабильным на протяжении всего времени проведения опыта. Обеспеченность рациона по протеину определяется по концентрации в сыворотке крови альбуминов, которые характеризуют белковый резерв организма. Так, уровень альбуминов крови во всех группах в начале опыта соответствовал нормативным показателям 24,8...26,6 г/л и в конце опыта увеличился до 37,0...39,4 г/л. Разница между контрольной группой и опытными в конце опыта статистически достоверна ($P < 0,05$). Значимых изменений биохимических показателей крови в период проведения опыта не произошло, все исследуемые параметры крови находились в пределах физиологической нормы и не имели достоверных различий между группами, это свидетельствует о положительном влиянии новых кормовых добавок из местного сырья на состояние обменных процессов и здоровья животных в целом.

Ключевые слова: кормовые добавки, симментальская порода, биохимические показатели, витамины, рацион, общий белок, цеолит, альбумины, кормовые добавки.

Для цитирования: Алексеева Н. М., Борисова П. П., Николаева Н. А. Биохимические параметры сыворотки крови дойных коров симментальской породы при скормливании новых кормовых добавок в условиях Якутии // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 83-90.

VETERINARY

Original article

Biochemical parameters of blood serum of dairy cows of the Simmental breed when feeding new feed additives in the conditions of Yakutia

Nyurgustana M. Alekseeva¹, Paraskovya P. Borisova², Natalia Af. Nikolaeva³

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

¹ yniicx@mail.ru

² Sulusovna@mail.ru

³ natanik_69@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the effect of feeding new recipes of feed additives made on the basis of local resources on the biochemical parameters of the blood of dairy cows of the Simmental breed in the conditions of Yakutia. During the entire scientific and economic experiment during the stall period, experimental animals of all groups received a balanced diet in accordance with a detailed feeding system. The diet of the animals consisted of mixed grass hay 10.0 kg, oat silage 18.0 kg, and 2 kg feed. The results of studies of selected samples of blood serum showed that the content of total protein in cows during the period of experience increased, respectively, from 70.7 to 86.4; from 73.0 to 86.6 and from 68.5 to 86.5 g/l., while there was no statistically significant difference between the groups. In experimental animals, an increase in the protein level, relative to the initial indicators, was noted only in the I-experimental group, in the control and in the second groups, the indicator remained stable throughout the entire time of the experiment. The provision of the diet for protein is determined by the concentration of albumin in the blood serum, which characterize the protein reserve of the body. Thus, the level of blood albumin in all groups at the beginning of the experiment corresponded to the normative indicators of 24.8 ... 26.6 g/l and at the end of the experiment increased to 37.0 ... 39.4 g/l. The difference between the control group and the experimental group at the end of the experiment is statistically significant ($P < 0.05$). There were no significant changes in blood biochemical parameters during the experiment, all the studied blood parameters were within the physiological norm and did not have significant differences between groups, this indicates a positive effect of new recipes for feed additives from local raw materials on the state of metabolic processes and animal health in general.

Keywords: feed additives, Simmental breed, biochemical parameters, vitamins, diet, total protein, zeolite, albumins, feed additives.

For citation: Alekseeva N, M., Borisova P P., Nikolaeva N. Af. Biochemical parameters of blood serum of dairy cows of the Simmental breed when feeding new feed additives in the conditions of Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 83-90.

Введение

В настоящее время одной из главных задач агропромышленного комплекса является удовлетворение потребностей населения в продуктах питания необходимого ассортимента, высокого качества и по доступным ценам, что невозможно без увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных и может быть осуществлено только при организации полноценного их кормления. Одним из основных факторов повышения продуктивности крупного рогатого скота является сбалансированное кормление с введением в рационы различных кормовых добавок [1]. Только полная сбалансированность рационов и комбикормов по всем элементам питания – энергии, протеину, аминокислотам, минеральным веществам, витаминам и другим биологически активным веществам гарантирует высокую продуктивность животных и низкие затраты кормов на производство животноводческой продукции [2, 3].

Интерьерные показатели животных зависят от многих факторов, основными из них являются: продуктивность, физиологическое состояние, тип и уровень кормления, сезон года, условия содержания, возраст коров, порода и другие. К многочисленным интерьерным показателям относится кровь, комплексное исследование которой даёт возможность судить об интенсивности обмена веществ, протекающего в организме животного, о здоровье, и, в некоторой степени, об уровне продуктивности [3].

Рецепты кормовых добавок разрабатывались с учётом максимальной сбалансированности компонентов питания [3]. Другой актуальной задачей организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных является обе-

спечение их минеральным питанием, в особенности микроэлементами [4]. По данным А.Ф. Абрамова, в кормовых травах Центральной Якутии наблюдается дефицит фосфора, йода, кобальта, а также меди. Как известно, их дефицит приводит к нарушению у животных обмена веществ, возникновению различных заболеваний, снижению их продуктивности и, опосредовано, к повышению себестоимости продукции [5].

В связи с этим имеется очевидная необходимость разработки новых высокоэффективных сбалансированных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных из зерновых злаковых культур, районированных ячменя и овса, пивной дробины, цеолита-хонгурина Сунтарского месторождения с целью повышения продуктивности, восполнения недостатка ряда микроэлементов в кормах, улучшения усвояемости их питательных веществ и интенсивности обмена в организме животных [6].

Цель исследования – изучение влияния новых комовых добавок из местного сырья на биохимические показатели сывортки крови дойных коров симментальской породы.

Задачи исследования – определение влияния скармливания новой рецептуры кормовых добавок из местных ресурсов на биохимические показатели крови дойных коров симментальской породы.

Материал и методы исследований

Опыты проводились на базе ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского района Республики Саха (Якутия) в молочном репродукторе «Эрэл». Животные в летнее время находились на естественных пастбищах в сайылычном (летний выпас) хозяйстве, а в зимнее время – в молочном

репродукторе на привязном содержании. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 238 дней. Было скомплектовано 3 группы животных по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы. Содержание животных в группе было одинаковым. Кормление производилось два раза в сутки. В течение всего научно-хозяйственного опыта в стойловый период подопытные животные всех групп получали сбалансированный рацион в соответствии с детализированной системой кормления.

Для подопытных групп были составлены рационы, одинаковые по основным питательным веществам разработанные А.П. Калашниковым и др. Лабораторный анализ кормов, выполнен в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова на ИК-анализаторе NIRSCANER (model 4250, производства США).

Лабораторные анализы кормов, проб сыворотки крови выполнены в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова на ИК-анализаторе NIRSCANER (model 4250, производства США). Для определения состояния организма подопытных животных в течение опыта мы исследовали биохимические показатели крови. Биохимические показатели сыворотки крови исследовались по содержанию форменных элементов, микро-макроэлементов на ИК-анализаторе NIRSCANER (model 4250, производства США).

Результаты исследования и их обсуждение

Научно-исследовательские опыты проведены на базе ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского района Республики Саха (Якутия) в молочном репродукторе «Эрэл». Животные в летнее время находились на естественных пастбищах в сай-

ыльном (летний выпас) хозяйстве, а в зимнее время – в молочном репродукторе на привязном содержании. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 238 дней. Были скомплектованы 3 группы животных по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы. Содержание животных в группе было одинаковым. В течение всего научно-хозяйственного опыта в стойловый период подопытные животные всех групп получали сбалансированный рацион в соответствии с детализированной системой кормления. Рацион животных состоял из сена разнотравного 10,0 кг, силоса овсяного 18,0 кг, и 2 кг комбикорма. Разница в кормлении заключалась в том, что коровы 1-ой опытной группы с хозяйственным рационом получали рецепт № 1 из ячменя «Тамми» – 27%, овса «Покровский» – 35%, сухой пивной дробины – 32%, цеолита-хонгурина – 2%, пробиотического препарата «Хонгуринобакт» – 2%, минерального премикса «Мегамикс» – 1%, лизина – 1%. Коровы 2-ой опытной группы рецепт № 2 из ячменя «Тамми» – 31%, овса «Покровский» – 25%, пивной дробины – 38%, цеолита-хонгурина – 2%, пробиотического препарата «Хонгуринобакт» – 2%, минерального премикса «Мегамикс» – 1%, лизина – 1%.

В течение опыта подопытные животные получали сбалансированный по основным питательным и минеральным веществам рацион.

В целях установления объективных отличий физиолого-биохимических параметров изучаемых групп животных нами были проведены исследования биохимических показателей крови в начале и конце периода опыта. В опытных группах концентрация белка и его фракций в сыворотке крови коров находилась в пределах физиологической нормы (рисунки 1 и 2).

Результаты исследований отобранных проб показали, что содержание общего белка у коров за период опыта повысилось соответственно с 70,7 до 86,4; с 73,0

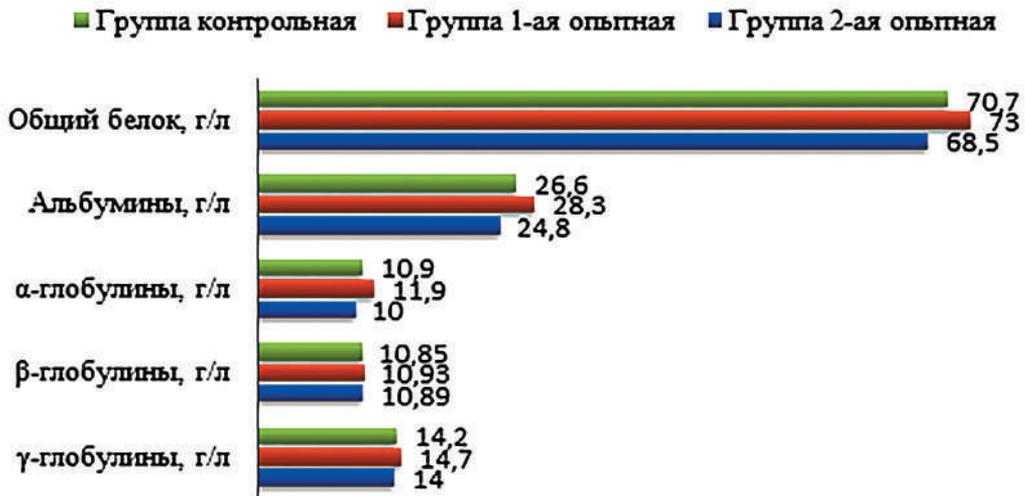


Рисунок 1 – Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови коров в начале опыта



Рисунок 2 – Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови коров в конце опыта

до 86,6 и с 68,5 до 86,5 г/л., при этом, статистически достоверной разницы между группами не установлено. У подопытных животных повышение уровня белка относительно исходных показателей отмечено только в I-й опытной группе, в контрольной и во второй группах этот показатель оставался стабильным на протяжении всего времени проведения опыта.

Обеспеченность рациона протеином определяется по концентрации альбуми-

нов в сыворотке крови, которые характеризуют белковый резерв организма. Так уровень альбуминов крови во всех группах в начале опыта соответствовал нормативным показателям 24,8...26,6 г/л и в конце опыта увеличился до 37,0...39,4 г/л. Разница между контрольной группой и опытными в конце опыта статистически достоверна ($P > 0,05$).

Анализ количества глобулиновых фракций показывает, что в сыворотке

Таблица 1 – Минеральный состав сыворотки крови коров симментальской породы, мг/л, мг/%, мкг/100 мл, (M±m)

Показатель	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Ca, мг/л	94,32±0,03	96,28±0,05	97,73±0,14	101,23±0,08	95,86±0,06	100,32±0,07
P, мг/л	99,81±0,08	100,1±0,03	102,4±0,05	104,8±0,13	101,12±0,07	102,05±0,08
Mg, мг/л	28,62±0,06	29,87±0,03	30,68±0,09	32,46±0,12	29,01±0,12	30,58±0,27
Cl, мг/%	356,02±0,3	357,0±0,43	361,32±0,35	367,02±0,43	357,23±1,32	358,12±0,4
K, мг/л	104,80±0,1	105,63±0,31	106,66±0,4	109,39±0,36	107,78±0,01	108,48±0,03
Na, мг/%	327,83±0,2	328,31±0,33	328,92±0,4	330,52±0,2	328,92±1,37	329,09±1,35
Fe, мкг/100 мл	90,76±1,56	91,95±1,54	92,35±0,56	94,45±0,72	91,05±1,02	92,63±1,09

*($P>0,04$)

крови коров I-й опытной группы, получавших рецепт кормовых добавок из местного сырья №1, их уровень сохранялся в пределах физиологической нормы. При этом содержание α -глобулинов в сыворотке крови увеличилось от 11,9 до 15,5 г/л, β -глобулинов от 10,9 до 15,9 г/л и γ -глобулинов от 14,7 до 20,9 г/л. Разница по содержанию альбуминов и глобулинов была незначительной ($P<0,95$).

Если корма бедны минеральными веществами или содержат их не в тех соотношениях, в каких необходимо организму, то минеральный состав крови поддерживается за счёт минеральных депо. Находящиеся в организме животных минеральные вещества не только входят в состав структурных образований, но и принимают постоянное и деятельное участие в синтезе крови, тканей и клеток. Минеральные вещества влияют на ферментативную активность и защитные функции, которые являются катализаторами многих биохимических реакций организма. Они участвуют во всех обменных процессах, поддерживают осмотическое давление в клетках, необходимое для процессов выделения и усвоения питательных веществ. Использование в составе основного рациона кормления испытываемых заявленных кормовых добавок оказало определённое влияние на минеральный состав сы-

воротки крови подопытных животных (таблица 1).

Анализируя данные таблицы 1, следует отметить, что содержание кальция колеблется у коров контрольной группы от 94,32 до 96,28 мг/л, у коров I-й опытной группы – от 97,73 до 101,23 мг/л и у коров II-опытной группы – от 95,86 до 100,32 мг/л, что в целом соответствует норме. Соответственно по группам, содержание неорганического фосфора было в пределах нормы с колебаниями от 99,81 до 100,1 мг/л, от 102,4 до 104,8 мг/л и от 101,12 до 102,0 мг/л. В целом, эти данные свидетельствуют о нормализации минерального обмена у животных и минеральной полноценности скармливаемых рецептур.

Такая же тенденция и по содержанию магния, хлора, калия, натрия и железа. Достоверной разницы по содержанию этих элементов в сыворотке крови сравниваемых групп подопытных животных не установлено, что соответствует физиологической норме для данного вида и возраста животных.

Выводы

Полученные данные свидетельствуют о том, если содержание витаминов группы А и С на начало опыта было меньше, то в конце опыта эти же показатели нормализовались и повысились по группам

на 1,13 – 1,75 -1,42 мг/л и на 0,46 – 0,80 – 0,54 мг/л соответственно. Значимых изменений биохимических показателей крови в период проведения опыта не произошло, все исследуемые параметры крови находились в пределах физиологической нормы и не имели достоверных различий между группами, это свидетельствует о положительном влиянии новых рецептов кормовых добавок из местного сырья на состояние обменных процессов и здоровье животных в целом.

Список источников

1. Алексеева, Н. М. Биохимические показатели крови молодняка герефордской породы в условиях Якутии / Алексеев, Н. М., Романова, В. В., П. П. Борисова // «Вестник КРАСГАУ», 2017г. – 18.
2. Алексеева, Н. М. Биохимические показатели крови молодняка при скармливании кормовыми добавками /Борисова, П. П., Николаева, Н. А.// «Ветеринария и кормление», 2019. № 1. С. 24-26.
3. Богданов, Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
4. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных. – М.: Колос,
5. Абрамов, А. Ф. Эколого-биохимические основы производства кормов и рационального использования пастбищ в Якутии / Под ред. И.Г. Буслаева; РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИ сел. хоз-ва, Рос. экол. акад. Якут. отд-ние. – Новосибирск, 2000. – 205.
6. Неустроев, М. П. Природные цеолиты хонгуринаского месторождения в животноводстве и ветеринарии / М. П. Неустроев, И. С. Третьяков, Н. Н. Сазонов // Рос. акад. с.-х. наук, Якут. НИИ сель. хоз. – Якутск, 2008. – 148 с.
7. Киселева, Е. М. Использование кормовой добавки на основе природного местного сырья в кормлении коров / Е. М. Киселева, А. А. Абашева, Е. В. Ачкасова // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства сборник научных трудов. УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2016. – С. 78-83.
8. Плохинский, Н. А. Руководство по биохимии для зоотехников / Н. А. Плохинский // М: Колос, 1969. – 225 с.

References

1. Alekseeva, N. M. Bioximicheskie pokazateli krovi molodnyaka gerefordskoj porodny` v usloviyax Yakutii / Alekseev, N. M., Romanova, V. V., P. P. Borisova // «Vestnik KRASGAU», 2017g. – 18.
2. Alekseeva, N. M. Bioximicheskie pokazateli krovi molodnyaka pri skarmlivanii kormovy`mi dobavkami / Borisova, P. P., Nikolaeva, N. A.// «Veterinariya i kormlenie», 2019. № 1. S. 24-26.
3. Bogdanov, G. A. Kormlenie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. 2-e izd., pererab. i dop. – М.: Agropromizdat, 1990. – 624 s.
4. Georgievskij, V. I. Mineral`noe pitanie zhivotny`x. – М.: Kolos,
5. Abramov, A. F. E`kologo-bioximicheskie osnovy` proizvodstva kormov i racional`nogo ispol`zovaniya pastbishh v Yakutii / Pod red. I.G. Buslaeva; RASXN. Sib. otd-nie. Yakut. NII sel. xoz-va, Ros. e`kol. akad. Yakut. otd-nie. – Novosibirsk, 2000. – 205.
6. Neustroev, M. P. Prirodny`e ceolity` xongurinskogo mestorozhdeniya v zhivotnovodstve i veterinarii / M. P. Neustroev, I. S. Tret`yakov, N. N. Sazonov // Ros. akad. s.-x. nauk, Yakut. NII sel`. hoz. – Yakutsk, 2008. – 148 s.
7. Kiseleva, E. M. Ispol`zovanie kormovoj dobavki na osnove prirodnogo mestnogo sy`r`ya v kormlenii korov / E. M. Kiseleva, A. A. Abasheva, E. V. Achkasova // V sbornike: Aktual`ny`e problemy` intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva sbornik nauchny`x trudov. UO «Belorusskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya». – Gorki, 2016. – S. 78-83.
8. Ploxinskij, N. A. Rukovodstvo po bioximii dlya zootexnikov / N. A. Ploxinskij // M: Kolos, 1969. – 225 s.

Статья поступила в редакцию 01.07.2022; одобрена после рецензирования 19.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 01.07.2022; approved after reviewing 19.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Алексеева Ньургустана Михайловна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Борисова Парасковья Прокопьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Николаева Наталья Афанасьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Information about the authors:

Nyurgustana M. Alekseeva – candidate of agricultural sciences, senior researcher

Paraskovya P. Borisova – candidate of agricultural sciences, senior researcher

Natalia Af. Nikolaeva – candidate of agricultural sciences, leading researcher

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 91-99.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 91-99.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 636.5.034

Продуктивность кур-несушек при применении белковых гидролизатов

Бачинская Валентина Михайловна¹, Василевич Федор Иванович²,
Дельцов Александр Александрович³

^{1,2,3} Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К.И. Скрябина

¹ bachinskaya1980@mail.ru

² F-vasilevich@inbox.ru

³ deltsov-81@mail.ru

Аннотация. В данной статье проанализированы результаты изучения куриных пищевых яиц при применении в рационе кур-несушек кормовой добавки отечественного производства «Абиотоник». Объектом исследования служили куры-несушки яичного направления, кросс «Хайсекс браун». Нами были сформированы опытная и контрольная группы, в каждую из которых вошло по 20 голов птиц в возрасте 120 суток, отобранных по принципу пар-аналогов. Курам 1-й группы (контроль) скармливали комбикорм, сбалансированный по питательным веществам (ОР), 2-й – (опытной) тот же комбикорм в сочетании с кормовой добавкой «Абиотоник» из расчёта 1,0 мл/кг живой массы птицы.

Применение данной кормовой добавки способствовало получению биологически полноценной и безопасной продукции птицеводства, за счёт увеличения в яйцах опытной группы суммы аминокислот незаменимых на 0,63%, частично заменимых на 0,3% и заменимых на 0,54% по отношению к контрольной группе. Микроэлементы увеличились на 47,6% железо, 31,9% селен и йод на 54,6% по отношению к контрольной группе.

Увеличилась масса одного яйца на 6,5%, масса белка выше на 4,8%, масса желтка на 6,8%, масса скорлупы на 15,1%.

По показателям безопасности исследуемые образцы куриных яиц соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», что позволяет выпускать их в реализацию без ограничений.

Ключевые слова: птицеводство, фармакология, безопасность, качество, яйца, ветеринарно-санитарная экспертиза, Абиотоник.

Для цитирования: Бачинская В. М., Василевич Ф. И., Дельцов А. А. Продуктивность кур-несушек при применении белковых гидролизатов // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 91-99.

The productivity of laying hens when using protein hydrolysates

Valentina M. Bachinskaya¹, Fedor I. Vasilevich², Alexander A. Deltsov³

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

¹ bachinskaya1980@mail.ru

² F-vasilevich@inbox.ru

³ deltsov-81@mail.ru

Abstract. This article analyzes the results of studying chicken food eggs when using the feed additive of domestic production “Abiotonic” in the diet of laying hens. The object of the study was laying hens of the egg direction, the cross “Hisex Brown”. We formed experimental and control groups, each of which included 20 goals. birds at the age of 120 days, selected according to the principle of pairs-analogues. The hens of the 1st group (control) were fed compound feed, balanced in terms of nutrients (RR), the 2nd group – (experimental) the same compound feed in combination with the feed additive “Abiotonic” at the rate of 1.0 ml/kg of bird live weight.

The use of this feed additive contributed to obtaining biologically complete and safe poultry products, due to an increase in the amount of essential amino acids in the eggs of the experimental group by 0.63%, partially replaceable by 0.3% and replaceable by 0.54% relative to the control group. Trace elements increased by 47.6% iron, 31.9% selenium and iodine by 54.6% relative to the control group.

The mass of one egg increased by 6.5%, the mass of protein was higher by 4.8%, the mass of the yolk by 6.8%, the mass of the shell by 15.1%.

In terms of safety indicators, the studied samples of chicken eggs met the requirements of TR CU 021/2011 “On food safety”, which allows them to be released for sale without restrictions.

Keywords: poultry farming, pharmacology, safety, quality, eggs, veterinary and sanitary examination, Abiotonic.

For citation: Bachinskaya V.M., Vasilevich F.I. Deltsov A.A. The productivity of laying hens when using protein hydrolysates // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45). P. 91-99.

Введение

Птицеводство – одна из высокоэффективных отраслей животноводства, для неё характерны быстрые темпы воспроизводства поголовья, высокая продуктивность и наименьшие затраты труда и материальных средств на единицу продукции [1, 6].

Обеспечение населения высококачественными и безопасными продуктами

питания является одной из основных задач сельского хозяйства.

Для достижения этой цели необходима разработка и внедрение новых технологий содержания животных, создание доступной кормовой базы, а также получение и переработка сельскохозяйственной продукции, которая будет конкурентоспособной на отечественном и зарубежном рынках.

Многолетние исследования учёных показывают, что без эффективной кормовой базы на современном этапе невозможно ведение животноводства и получение высококачественных продуктов питания, способных удовлетворить все необходимые потребности организма [3, 7]. Неоднократно доказана глобальная роль макро- и микроэлементов в обмене веществ, в росте и развитии живого организма. Нехватка жизненно важных элементов таких как йод, селен и железо, ведёт к снижению иммунитета, роста и развития, а также репродуктивных функций [2].

Применение кормовых добавок, повышающих качество рациона, позволяет увеличить процент яйценоскости промышленной птицы, улучшить качество мяса, яйца и, как следствие, повысить их питательную ценность [4].

Научно доказано, что добавление в рацион белковых гидролизатов положительно сказывается на организме птицы [5].

Рынок кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птиц переполнен различными предложениями, поэтому важно выбрать ту добавку, применение которой даст качественный результат. На данный момент в качестве кормовых добавок используются гидролизаты растительных белков.

Кормовая добавка «Абиотоник» является гидролизатом соевого белка в комплексе с витаминами и микроэлементами, такими как йод, железо, селен. Добавка выпускается в форме раствора тёмно-коричневого цвета, производителем является отечественная компания ООО Фирма «А-БИО». Применение данной добавки актуально при несбалансированном кормлении, стрессах, ухудшении продуктивности, в период роста репродуктивных процессов, а также при вакцинации и применении лекарственных препаратов.

Цель исследований: дать научное, практическое и экономическое обоснование применения белкового гидроли-

зата растительного происхождения для получения экологически чистой, биологически полноценной и безопасной продукции птицеводства.

Материалы и методы исследований

Работа выполнена на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, а также в аккредитованной лаборатории химического анализа ФГБУ «ВНИИЗЖ» и в лаборатории биохимического анализа ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Объектом исследования служили куры-несушки яичного направления, кросс «Хайсекс браун». Перед началом эксперимента были сформированы опытная и контрольная группы, в каждую из которых вошло по 20 голов птиц в возрасте 120 суток, отобранных по принципу пар-аналогов. Курам 1-й группы (контроль) скармливали комбикорм, сбалансированный по питательным веществам (ОР), 2-й – (опытной) – тот же комбикорм в сочетании с кормовой добавкой «Абиотоник» из расчёта 1,0 мл/кг живой массы птицы. В ходе проведения эксперимента соблюдали все нормы клеточного содержания птицы, в том числе температуру, освещение, и чётко регулировали длину светового дня. Все птицы были клинически здоровы.

Кормовая добавка «Абиотоник» (производства ООО «Фирма А-БИО», г. Москва.) В 1 л кормовой добавки «Абиотоник» в качестве действующих веществ содержатся: витамин А – 5 000 000 МЕ; витамин D3 – 500 000 МЕ; витамин Е – 5 г; витамин B₁ – 3,5 г; витамин B₂ – 5 г; витамин B₆ – 2 г; пантотенат кальция – 15 г; витамин PP (никотиновая кислота) – 2 г; цинк – 0,15 г; марганец – 2,2 г; ферментативный гидролизат растительного белка – суммарно 200-250 г; селенит натрия – 0,2 г (селена – 0,09 г); L-3,5-дийодтирозин – 0,87 г (йода органического – 0,435 г).

Показатели качества и безопасности куриных яиц определяли согласно действующим нормативным документам: ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пище-

вые». Показатели безопасности яиц и мяса кур исследовали согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», санитарно-эпидемиологических правил, аминокислотный состав яиц по ГОСТ Р 55569-2013 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье». Определение протеиногенных аминокислот проводили методом капиллярного электрофореза, содержание железа – по ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые». Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов, селен по ГОСТ 31707-2012 (EN 14627-2005) Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектрометрии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением.

Результаты исследований и их об- суждение

При оценке качества яиц в основном должны учитываться в комплексе следующие факторы: состояние скорлупы, величина воздушной камеры, видимость желтка, его подвижность и расположение, состояние белка. Какой-либо показатель в отдельности не может быть достаточным для характеристики яйца.

При просвечивании яиц положительными показателями качества желтка

являются невидимость или слабая видимость контуров желтка, центральное или неподвижное положение его; отрицательными считаются: ясная видимость контуров желтка, смещенного от центральной части яйца. В зависимости от того, насколько ярко выражены эти показатели, яйцо относится к тому или иному сорту.

Органолептические показатели исследуемых образцов куриных яиц представлены в таблице 1.

По товароведческой характеристике яйца контрольной и опытной группы можно отнести к диетическим, 1 и 2 категории. Яйца контрольной группы в основном принадлежали ко 2 категории (масса 45-54,9 г), а яйца опытной группы в основном принадлежали к 1 категории (масса 55-64,9 г). Исходя из этого, рыночная стоимость яиц опытной группы будет выше рыночной стоимости контрольной.

При производстве яиц большое значение имеют не только количество и категории полученных яиц, но и их качество. Пищевая ценность куриного яйца оценивается с помощью морфологических и физико-химических показателей. Результаты исследований морфологических показателей яйца представлены в таблице 2.

Исходя из полученных, данных можно установить, что масса всех составляющих

Таблица 1 – Органолептические показатели яиц

Наименование определяемого показателя	Единица измерения	Результаты исследований		Обозначение НД на метод испытаний
		Контроль	Опыт	
Масса одного яйца	г	54,36±0,66*	57,87±0,81*	ГОСТ Р 31654-2012
Состояние воздушной камеры	мм	Неподвижная – 1,99±0,05*	Неподвижная – 1,86±0,12*	
Состояние и положение желтка	-	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	
Плотность и цвет белка	-	Плотный, светлый, прозрачный	Плотный, светлый, прозрачный	

* $P < 0,05$

Таблица 2 – Морфологические показатели яиц

Наименование определяемого показателя	Единица измерения	Контроль	Опыт
Масса яйца	г	54,36 ± 0,66*	57,87 ± 0,81*
Масса белка	г	33,69 ± 0,55	35,32 ± 0,75*
Масса желтка	г	14,89 ± 0,39*	15,90 ± 0,43*
Масса скорлупы	г	5,78 ± 0,14*	6,65 ± 0,11*
Толщина скорлупы	мкм	320 ± 0,51*	340 ± 0,79*
Индекс формы	-	77,4 ± 3,30*	78,25 ± 3,09*
Высота белка	мм	6,5 ± 0,67	7,6 ± 0,63
Высота желтка	мм	17,8 ± 0,87	18,2 ± 0,98
Единица Хау	-	82 ± 1,27*	88 ± 1,77*
Упругая деформация	-	19,02 ± 0,43	20,25 ± 0,41

* $P < 0,05$

компонентов яйца в опытной группе превышала контрольную: масса белка выше на 4,8%, масса желтка на 6,8%, масса скорлупы на 15,1%.

Непосредственное влияние на качество пищевых яиц оказывает прочность скорлупы, влияющая как на количество боя и насечек, так и на сохранение питательных свойств яйца при хранении. Мы установили, что высокий показатель толщины скорлупы имеют яйца опытной группы, он превышает показатель контрольной группы на 6,3%.

Форму яиц оценивают по индексу (процентное отношение малого диаметра яйца к большому). В наших исследованиях индекс формы яиц во всех группах соответствовал границам правильной фор-

мы, но показатель яиц опытной группы был выше 1,1%.

Из показателей качества белка самую высокую связь с его высотой и массой имеют единицы Хау. Чем выше данный показатель, тем больше содержание незаменимых аминокислот в наружном плотном слое белка. По результатам наших исследований единица Хау в опытной группе яиц выше на 7,3%, что свидетельствует об эффективности применения кормовой добавки «Абиотоник» в рационе кур-несушек.

Результаты микробиологического исследования яиц представлены в таблице 3.

Как следует из данных таблицы 3, в образцах куриных яиц отсутствует патоген-

Таблица 3 – Результаты микробиологического исследования яиц

Наименование определяемого показателя	Допустимые значения	Фактический результат		Обозначение НД на метод испытания
		Контроль	Опыт	
Микробиологические показатели				
КМАФАнМ, КОЕ/г	1,0×10 ³	1,4×10 ²	1,7×10 ²	ГОСТ 10444. 15-94
БГКП в 0,01 г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ 31747-2012
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ 32031-2012
Патогенные м/о, в т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ 31659-2012

ная микрофлора, в том числе Salmonella и Listeria Monocytogenes, а также бактерии группы кишечной палочки, что подтверждает микробиологическую без-

опасность данной продукции. Яйца контрольной и опытной групп соответствуют строгим требованиям «ТР/ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции».

Таблица 4 – Аминокислотный состав куриных яиц

Наименование определяемого показателя	Содержание, % в сухом веществе	
	Контроль	Опыт
Заменяемые		
Аланин	0,69±0,18	0,71±0,19
Глицин	0,44±0,15	0,55±0,15
Пролин	0,47±0,12	0,47±0,12
Тирозин	0,54±0,16	0,53±0,16
Серин	1,0±0,3	1,1±0,3
Массовая доля глутамина и глутаминовой кислоты (суммарно)	1,7±0,7	1,9±0,8
Цистин	0,20±0,10	0,32±0,14
сумма	5,04	5,58
Частично заменяемые		
Аргинин	1,0±0,4	1,1±0,5
Гистидин	0,5±0,1	0,7±0,1
сумма	1,5	1,8
Незаменяемые		
Валин	0,7±0,3	0,7±0,3*
Лейцин + Изолейцин	1,6±0,5	1,8±0,5*
Лизин	0,9±0,4	1,1±0,4*
Метионин	0,45±0,15	0,43±0,15
Фенилаланин	0,63±0,19	0,7±0,2
Треонин	0,6±0,3	0,6±0,3
Массовая доля аспаргина и аспаргиновой кислоты (суммарно)	1,6±0,7	1,8±0,6
сумма	6,5	7,13
Микроэлементы		
Наименование определяемого показателя	Контроль	Опыт
Se (мг/кг)	0,141±0,001	0,186±0,022
% к контролю	100,0	131,9
Fe (мг/кг)	21,0±0,4	31,0±0,2
% к контролю	100,0	147,6
I (мкг/%)	348,0	538,0
% к контролю	100	154,6

*-P>0,95 (P<0,05)

Основой и мономерной единицей всех пептидов и белков являются аминокислоты. Содержание аминокислот является одним из важнейших показателей биологической ценности продукции.

Незаменимые аминокислоты – это те, которые не могут быть синтезированы в организме, поэтому необходимо их поступление с пищей. Незаменимыми для взрослого здорового человека являются 8 аминокислот: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Содержание аминокислот и микроэлементов в куриных яйцах опытной и контрольной группах представлено в таблице 4.

В результате анализа результатов исследований аминокислотного состава куриных яиц при применении кормовой добавки отечественного производства установлено, что данная кормовая добавка способствовала увеличению суммы заменимых аминокислот на 0,54% по отношению к контрольной группе, за счёт увеличения глицина на 0,11%, серина на 0,1%, глутамина и глутаминовой кислоты на 0,2% и цистина на 0,12%. Отмечена тенденция к увеличению частично заменимых и незаменимых аминокислот на 0,3% и на 0,65% соответственно.

Благодаря железу в организме обеспечивается функция дыхательных каналов, обменные процессы, формирование полезного холестерина, реакции иммунного и ферментативного характера, синтез ДНК. Данный показатель в опытной группе составил $31,0 \pm 0,2$ мг/кг, а в контроле $21,0 \pm 0,4$ мг/кг, опыт превосходил контроль на 47,6%.

Селен также выполняет важную для организма роль микроэлемента, обладает иммуномодулирующей и выраженной антиоксидантной активностью. Благодаря эффективной борьбе со свободными радикалами и окислением организма селен является профилактическим средством от злокачественных опухолей (рака), инфекционных и других видов заболеваний.

Содержание селена в исследуемой продукции опытной группы превысило контрольную на 31,9%.

Микроэлемент йод участвует в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов (тироксина и трийодтиронина). Он необходим для роста и дифференцировки клеток всех тканей организма человека, митохондриального дыхания, регуляции трансмембранного транспорта натрия и гормонов. Недостаточное поступление приводит к эндемическому зобу с гипотиреозом и замедлению обмена веществ, артериальной гипотензии, отставанию в росте и умственном развитии у детей.

Содержание йода в исследуемой продукции контрольной группы составило 348,0 мкг/%, а в опытной группе 538,0 мкг/%, что на 54,6% выше.

Выводы

В результате проведённых исследований можно сказать, что введение в рацион кур-несушек кормовой добавки «Абиотоник» в дозе 1,0 мл/кг живой массы птицы не оказывает негативного влияния на органолептические и морфологические показатели яиц, при этом способствует увеличению массы одного яйца на 6,5%, массы белка – на 4,8%, массы желтка – на 6,8%, массы скорлупы – на 15,1%. А также способствует получению яиц, характеризующихся безвредностью и отвечающих требованиям нормативной документации в области санитарного благополучия продуктов питания в соответствии с ТР ТС 021/2011.

Применение курам-несушкам данной кормовой добавки способствовало получению биологически полноценной и безопасной продукции птицеводства за счёт увеличения в ней аминокислот и микроэлементов, что очень важно для потребителя. Сумма незаменимых аминокислот в куриных яйцах увеличилась на 0,63%, частично заменимых – на 0,3% и заменимых – на 0,54% по отношению к контрольной группе. Из микроэлементов увеличилось содержание железа на 47,6%, селена – на 31,9% и йода – на 54,6% по отношению к контрольной группе.

Список источников

1. Бачинская, В. М. Влияние поливитаминного комплекса на биохимические аспекты показателей крови цыплят-бройлеров / В. М. Бачинская, А. А. Дельцов, Н. А. Бачинская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2022. – № 7. – С. 18-27. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202207003. – EDN ENOTVW.
2. Василевич, Ф. И. Влияние витаминного комплекса на рост и развитие цыплят-бройлеров кросса КОББ-500 / Ф. И. Василевич, В. М. Бачинская, Н. А. Бачинская // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2022. – № 2(42). – С. 248-253. – DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202202014. – EDN EYOPXE.
3. Капитонова, Е. А. Сравнительная экономическая эффективность применения «Сапросорб» в условиях птицефабрик / Е. А. Капитонова, И. И. Кочиш, С. Н. Коломиец // Зоотехническая наука Беларуси. – 2021. – Т. 56. – № 2. – С. 140-145. – EDN PVZZSI.
4. Коломиец, С. Н. Эффективность применения нетрадиционных кормовых добавок из морских водорослей в кормлении бройлеров кросса Кобб 500 / С. Н. Коломиец, М. А. Егорова // АгроЗооТехника. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 2. – DOI 10.15838/alt.2020.3.4.2. – EDN BXSTRS.
5. Кочиш, И. И. Гематологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании кормовой добавки растительного происхождения / И. И. Кочиш, В. М. Бачинская, И. В. Самылина // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2021. – № 4(40). – С. 481-486. – DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202104015. – EDN HNKAOU.
6. Кочиш, И. И. Тенденции в мировом птицеводстве / И. И. Кочиш, Д. А. Супрунов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 1. – С. 46-49. – EDN XWNNAN.
7. Луцук, С. Н. Показатели мяса цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовых добавок из личинок трутней пчел и кутикулы мышечного желудка птиц / С. Н. Луцук, Ю. В. Дьяченко // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 9(174). – С. 114-119. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-9-114-119.

References

1. Bachinskaya, V. M. Vliyaniye polivitamininogo kompleksa na bioximicheskie aspekty` pokazatelej krovi cyplyat-brojlerov / V. M. Bachinskaya, A. A. Del'czov, N. A. Bachinskaya // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. – 2022. – № 7. – S. 18-27. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202207003. – EDN ENOTVW.
2. Vasilevich, F. I. Vliyaniye vitamininogo kompleksa na rost i razvitie cyplyat-brojlerov krossa KOB-500 / F. I. Vasilevich, V. M. Bachinskaya, N. A. Bachinskaya // Rossijskij zhurnal Problemy` veterinarnoj sanitarii, gigeny` i e`kologii. – 2022. – № 2(42). – S. 248-253. – DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202202014. – EDN EYOPXE.
3. Kapitonova, E. A. Sravnitel`naya e`konomicheskaya e`ffektivnost` primeneniya «Saprosorb» v usloviyax pticefabrik / E. A. Kapitonova, I. I. Kochish, S. N. Kolomiecz // Zootexnicheskaya nauka Belarusi. – 2021. – T. 56. – № 2. – S. 140-145. – EDN PVZZSI.
4. Kolomiecz, S. N. E`ffektivnost` primeneniya netradicionny`x kormovy`x dobavok iz morskix vodoroslej v kormlenii brojlerov krossa Kobb 500 / S. N. Kolomiecz, M. A. Egorova // AgroZooTexnika. – 2020. – T. 3. – № 4. – S. 2. – DOI 10.15838/alt.2020.3.4.2. – EDN BXSTRS.
5. Kochish, I. I. Gematologicheskie i bioximicheskie pokazateli krovi kur-nesushek pri ispol`zovanii kormovoj dobavki rastitel`nogo proisxozhdeniya / I. I. Kochish, V. M. Bachinskaya, I. V. Samy`lina // Rossijskij zhurnal Problemy` veterinarnoj sanitarii, gigeny` i e`kologii. – 2021. – № 4(40). – S. 481-486. – DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202104015. – EDN HNKAOU.
6. Kochish, I. I. Tendencii v mirovom pticevodstve / I. I. Kochish, D. A. Suprunov // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. – 2017. – № 1. – S. 46-49. – EDN XWNNAN.
7. Luczuk, S. N. Pokazateli myasa cyplyat-brojlerov pri vvedenii v racion kormovy`x dobavok iz lichinok trutnej pchel i kutikuly` my`shechnogo zheludka ptic / S. N. Luczuk, Yu. V. D`yachenko // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 9(174). – S. 114-119. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-9-114-119.

Статья поступила в редакцию 13.08.2022; одобрена после рецензирования 22.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 13.08.2022; approved after reviewing 22.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Бачинская Валентина Михайловна – доктор биологических наук, доцент, доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Василевич Федор Иванович – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Дельцов Александр Александрович – доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии, фармакологии и токсикологии им. А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова

Information about the authors:

Valentina M. Bachinskaya – doctor of biological sciences, associate professor, associate professor of the department of parasitology and veterinary and sanitary expertise

Fedor I. Vasilevich – doctor of veterinary sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, head of the department of parasitology and veterinary and sanitary expertise

Alexander A. Deltsov – doctor of veterinary sciences, associate professor, head of the department of physiology, pharmacology and toxicology named after A. N. Golikova and I. E. Mozgova

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 100-110.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 100-110.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 636.084.41

Обмен кальция и фосфора в организме нетелей симментальской породы при использовании кормовых добавок из местных ресурсов в условиях Якутии

Борисова Парасковья Прокопьевна¹, Алексеева Ньургустана Михайловна², Николаева Наталья Афанасьевна³

^{1, 2, 3} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова

¹ Sulusovna@mail.ru

² yniicx@mail.ru

³ natanik_69@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований переваримости питательных веществ и обмена кальция и фосфора у нетелей симментальской породы. Баланс минеральных веществ в организме нетелей при скармливании кормовых добавок из местных ресурсов указывает на то, что в рационах животных в период проведения экспериментов содержание макро-микроэлементов в основном соответствовало нормам.

Рацион нетелей состоял из сена разнотравного 7,5 кг, силоса овсяного 8,0 кг, и 1,5 кг комбикорма. Отличие в кормлении заключалось в том, что нетели I-й опытной группы с хозяйственным рационом получали рецепт №1 из местного сырья, состоящий из: пшеницы «Туймаада» – 32%, овса «Виленский» – 28%, пивной дробины – 33%, цеолита-Хонгурина – 2%, пробиотического препарата «Хонгуринобакт» – 2%, минерального премикса «Дар Велеса» – 1%, лизина – 1%, соли поваренной – 1%. Нетели 2-й опытной группы получали рецепт №2 из местного сырья: пшеницы «Туймаада» – 28%, овса «Виленский» – 30%, пивной дробины – 35%, цеолита-хонгурина – 2%, пробиотического препарата «Хонгуринобакт» – 2%, минерального премикса «Дар Велеса» – 1%, лизина – 1%, соли поваренной – 1%. В изучаемых рационах на 1 ЭКЕ приходилось переваримого протеина – 80,0 г, обменной энергии 81,1 МДж и сухого вещества 8,6 кг. Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества составила 0,94.

Полноценное кормление нетелей симментальской породы с использованием рецепта кормовых добавок №3 обеспечило нормальное развитие животных и позволило повысить переваримость питательных веществ кормов. При этом переваримость сухого вещества колебалась от 67,01 до 72,08%, сырого протеина – от 50,28 до 60,61%, клетчатки – от 60,22 до 64,22%.

Исследования по использованию кальция не выявили значительных различий между животными данных групп, хотя нетели опытных групп усваивали его лучше, и было отложено в организме 34,7...47,6 г. Установлено, что неорганический фосфор потребляли практически одинаковое количество нетелей. У всех животных использование фосфора было положительным и составило 19,7...20,7 г.

Следовательно, улучшение обмена кальция и фосфора рациона объясняется тем, что белково-витаминно-минеральные кормовые добавки оказали стимулирующее влияние на состояние обменных процессов и здоровья животных в целом.

Ключевые слова: кормовые добавки, нетели, симментальская порода, переваримость, рацион, цеолит, хонгуринобакт.

Для цитирования: Борисова П. П., Алексеева Н. М., Николаева Н. А. Обмен кальция и фосфора в организме нетелей симментальской породы при использовании кормовых добавок из местных ресурсов в условиях Якутии // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 100-110.

VETERINARY

Original article

The exchange of calcium and phosphorus in the body of heifers of the Simmental breed when using the feed additives from local resources in Yakutia

Paraskovya P. Borisova¹, Nyurgustana M. Alekseeva², Natalia Af. Nikolaeva³

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

¹ Sulusovna@mail.ru

² yniicx@mail.ru

³ natanik_69@mail.ru

Abstract. The article presents the results of studies on the digestibility of nutrients and the metabolism of calcium and phosphorus in heifers of the Simmental breed. The balance of mineral substances in the body of heifers when feeding feed additives from local resources indicates that the content of macro-microelements in the diets of animals during the experiments mainly corresponded to the norms.

The diet of heifers consisted of 7.5 kg of mixed grass hay, 8.0 kg of oat silage, and 1.5 kg of compound feed. The difference in feeding was that the heifers of the I-experimental group with an economic diet received recipe No. 1 from local raw materials: wheat "Tuimaada" – 32%, oats "Vilensky" – 28%, beer pellets – 33%, zeolite-Hongurin – 2%, probiotic preparation "Hongurinobact" – 2%, mineral premix "Gift of Veles" – 1%, lysine – 1%, table salt – 1%. The heifers of the 2 experimental group received recipe No2 from local raw materials: wheat "Tuimaada" – 28%, oats "Vilensky" – 30%, beer pellets – 35%, zeolite-hongurin – 2%, probiotic preparation "Hongurinobact" – 2%, mineral premix "Gift of Veles" – 1%, lysine – 1%, table salt – 1%. In the studied diets, 1 EQ had digestible protein – 80.0 g, exchange energy 81.1 MJ and dry matter 8.6 kg. The EKE concentration in 1 kg of dry matter was 0.94.

Full-fledged feeding of heifers of the Simmental breed, using the recipe of feed additives No3, ensured normal development and allowed to increase the digestibility of feed nutrients. At the same time, the digestibility of dry matter ranged from 67.01 to 72.08%, crude protein – from 50.28 to 60.61%, fiber – from 60.22 to 64.22%.

Studies on the use of calcium did not reveal significant differences between the animals of these groups, although the heifers of the experimental groups absorbed it better, and 34.7...47.6 g were deposited in the body. It was found that inorganic phosphorus consumed almost the same amount of heifers. In all animals, the use of phosphorus was positive and amounted to 19.7...20.7 g.

Consequently, the improvement in the exchange of calcium and phosphorus in the diet is explained by the fact that protein-vitamin-mineral feed additives had a stimulating effect on the state of metabolic processes and animal health in general.

Keywords: feed additives, netels, simmental breed, digestibility, diet, zeolite, honguri-nobact.

For citation: Borisova P, P., Alekseeva N, M., Nikolaeva N. Af. The exchange of calcium and phosphorus in the body of heifers of the Simmental breed when using the feed additives from local resources in Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 100-110.

Введение

Обеспечение животных полноценным питанием в условиях Якутии – сложная задача, так как стойловый период в регионе продолжается до 9 месяцев. При длительном содержании скота в закрытых помещениях и при скармливании ему низкокачественных кормов существенно возрастает потребность в питательных, минеральных веществах, витаминах, а также целом ряде других биологически активных веществ.

Компенсация нехватки протеина, витаминов, углеводов и жиров является весьма актуальной задачей.

Одним из резервов повышения продуктивности животных является правильное составление рационов с учётом оптимального сочетания имеющихся кормов и введения новых перспективных кормовых средств. При этом возрастает роль в обеспечении животных биологически активными веществами – витаминами, аминокислотами, микроэлементами и т.д. По данным А. Ф. Абрамова (2000), в кормовых травах Центральной Якутии наблюдается дефицит фосфора, йода, кобальта, а также меди. Как известно, их дефицит приводит к нарушению у животных обмена веществ, возникнове-

нию различных заболеваний, снижению их продуктивности и повышению себестоимости продукции.

Рационы должны быть сбалансированы по питательным веществам, микро и макроэлементам, и биологически активным веществам [1].

Безусловно, несбалансированное кормление, низкопитательные по основным биологическим компонентам рационы, наличие в кормах токсических веществ в значительной степени угнетают воспроизводительную способность животных.

Шкрабак В. С. (2003), Масалов В. Н. (2007), Федорчук А. И. (2007), считают, что на процесс воспроизводства крупного рогатого скота оказывает влияние ряд факторов, среди которых основополагающими являются уровень кормления животных маточного стада и технология содержания [7, 8].

За последние годы значительно увеличилось производство не только белково-витаминных, но и минеральных премиксов и различных солевых брикетов. Кроме того, сейчас всё более популярной становится оптимизация рациона и применение совершенно новых технологий: это и влажные кормосмеси, премиксы и

специальные витаминные добавки. Однако широкомасштабное использование их невозможно из-за дороговизны, во-вторых, эти добавки и премиксы изготавливаются по единому рецепту для всех регионов, без учёта химического состава кормов, уровня обеспеченности животных основными элементами питания за счёт рациона, их доступности животному организму и т.д.

В связи с этим возникла острая необходимость разработки новых высокоэффективных балансирующих кормовых добавок для нетелей с учётом обеспеченности необходимыми элементами питания, отличающихся доступностью и дешёвизной. Следовательно, в создавшихся современных рыночных и социально-экономических условиях поиск путей и внедрение в производство новых балансирующих кормовых добавок из местного сырья являются актуальными и имеют научно-практическое значение [5].

Для повышения продуктивности животных и снижения себестоимости их содержания во время длительного зимне-стойлового периода важное значение имеет введение в рационы подкормок из местного сырья и компонентов микроэлементов для восполнения питательной ценности кормов, улучшения обменных процессов в организме животных. Всё это вызвало необходимость изучения влияния подкормок зерновых злаковых культур, а именно районированных сортов пшеницы, овса, а также сухой пивной дробины, цеолита-хонгурина Сунтарского месторождения – местного пробиотического препарата – с целью повышения продуктивности и восполнения недостатка ряда микроэлементов в кормах, улучшения усвояемости питательных веществ и повышению интенсивности обмена веществ в организме животных.

За последние годы в кормлении животных используется большое количество кормовых добавок и препаратов, содержащих белки, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, антибиотики, пробиотики и другие биологически ак-

тивные вещества. Одной из таких кормовых добавок является цеолит. По данным некоторых авторов, природные цеолиты оказывают положительное влияние на процесс пищеварения и повышают усвояемость кормов из-за содержания в них легкоусвояемых форм кальция, калия, микроэлементов: кобальта, меди, цинка и других химических веществ, весьма необходимых организму сельскохозяйственных животных. Всё это сказывается на усвоении азота и тем самым на повышении продуктивности животных [3].

Якутский НИИСХ разработал целый ряд инновационных пробиотических препаратов на основе биологически активных, уникальных местных природных штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, таких как «Сахабактисубтил» (утв. Россельхознадзором МСХ РФ, 14.11.2006 г.), «Норд-Бакт», «Хонгуринобакт», «Пантобакт», которые являются активными индукторами эндогенного интерферона, повышают иммунобиологическую реактивность и корректируют обмен веществ организма, улучшают переваримость и усвояемость кормов, способствуют увеличению живой массы. Препараты способствуют нормализации микробиоценоза, увеличению количества бифидо- и лактобактерий, повышению иммунобиологической реактивности организма, продуктивности сельскохозяйственных животных [4].

В настоящее время является перспективным использование кормовой добавки, производимой из местного сырья, которое позволяет сбалансировать рационы и увеличивать уровень молочной продуктивности при сохранении здоровья животных и получении экологически безопасной продукции [2].

Чтобы достичь высокой продуктивности и сохранить здоровье первотёлок, необходимо, прежде всего, обеспечить правильное кормление нетелей. Многие заболевания первотёлок формируются в предшествующий период и являются следствием нарушений при кормлении до отёла. Установлено, что из-за несбалансированного рациона нетелей, нару-

шения условий их содержания продуктивность первотёлок может снижаться на 20– 25%.

В рационах нетелей должно быть достаточное количество минеральных веществ в определённом соотношении. Нарушение минерального обмена может привести к абортam, случаям мёртворождения, рождению слабых телят, подверженных различным заболеваниям. Не менее важным является и обеспечение нетелей витаминами.

Целью нашего исследования было изучение рецептуры кормовых добавок из местных ресурсов, эффективности их применения для нетелей.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- разработать рецепты кормовых добавок из местного сырья и установить оптимальные нормы их скармливания в рационах нетелей с учётом их физиологического состояния;

- определить переваримость питательных веществ рационов при использовании рецептов кормовых добавок из местного сырья у нетелей.

Материал и методы исследований

Научно-исследовательская работа проведена на базе лаборатории разведения и селекции крупного рогатого скота ЯНИИСХ в животноводческом комплексе ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского улуса.

Объектом исследований являлись нетели симментальской породы.

Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали 3 группы животных по 10 голов по принципу аналогов по породе в возрасте 24 месяцев с живой массой 410 кг: контрольная и две опытные. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составляла 216 дней: с 1 февраля по 26 сентября 2020 года. Содержание животных было одинаковым.

Животные в летнее время находились на естественных пастбищах в сайылычном хозяйстве «Харыйалаах». В зимнее время нетели содержались в молочном репродукторе «Эрэл» на привязном содержании.

Кормление производилось два раза в сутки. В течение всего научно-хозяйственного опыта в стойловый период подопытные животные всех групп получали сбалансированный рацион в соответствии с детализированной системой кормления в каждой.

Кормление подопытных животных соответствовало требуемым нормам кормления.

С учётом состава наших кормов мы разработали следующие рецепты кормовых добавок из местного сырья для нетелей I-й опытной группы: пшеница «Туймаада» – 32%, овес «Виленский» – 28%, пивная дробина – 33%, цеолит-хонгуриин – 2%, пробиотический препарат «Хонгуринобакт» – 2%, минеральный премикс «Дар

Таблица 1 – Рецепты кормовых добавок из местных ресурсов для нетелей

Компоненты	Ед. изм.	Состав рецепта	
		№ 1	№ 2
Пшеница «Туймаада»	%	32	28
Овес «Виленский»	%	28	30
Пивная дробина	%	33	35
Цеолит-хонгуриин	%	2	2
Пробиотический препарат «Хонгуринобакт»	%	2	2
Минеральный премикс «Дар Велеса»	%	1	1
Соль поваренная	%	1	1

Велеса» – 1%, соль поваренная – 1%, для нетелей 2-й опытной группы: пшеница «Туймаада» – 28%, овес «Виленский» -30%, пивная дробина – 30%, цеолит-хонгури – 2%, пробиотический препарат «Хонгури-нобакт» – 2%, минеральный премикс «Дар Велеса» – 1%, соль поваренная – 1%.

Методикой предусматривалось проведение следующих исследований:

1. Анализ полноценности кормления животных. Взятие и подготовка

проб к анализу были проведены согласно методическому руководству А. Ф. Абрамова в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН ЯНИИСХ им. М. Г. Сафронова на ИК-анализаторе NIRSCANER (model 4250, производства США).

2. Для определения степени влияния кормовых добавок из местного сырья на переваримость питательных веществ

Таблица 2 – Потребление кормов и питательных веществ нетелями в стойловый период

Корма	Нетели
Сено разнотравное, кг	7,5
Силос овсяной, кг	8,0
Комбикорм, кг	1,5
Соль поваренная, г	50,0
В рационе содержится:	
ЭКЕ	8,1
Обменной энергии, МДж	81,1
Сухого вещества, кг	8,6
Переваримого протеина, г	631,2
Сырой клетчатки, г	1750,0
Сырого жира, г	324,5
Сахара, г	331,0
Кальция, г	60,1
Фосфора, г	36,2
Магния, г	17,7
Калия, г	23,91
Серы, г	17,8
Железа, мг	491,7
Меди, мг	22,95
Цинка, мг	125,07
Кобальта, мг	3,2
Марганца, мг	121,35
Йода, мг	3,9
Каротина, мг	192,5
Вит. Д, тыс. МЕ	6,4
Вит. Е, мг	268,8
Структура рациона,% по питательности:	
Сено разнотравное	51,5
Силос овсяной	24,2
Комбикорм	24,3
Итого:	100
Концентрация ЭКЕ в 1 кг СВ	0,94
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	80,0
Сахаро-протеиновое отношение	0,53:1

рационов животных проводили физиологический опыт на 9 нетелях симментальской породы по три головы из каждой группы по методике С.В. Бурцевой, О.Ю. Рудишина, (2014). Во время физиологического опыта учитывали количество съеденных кормов, их остатков, проводили сбор кала у подопытных животных. В учётный период опыта ежедневно отбирали среднюю пробу кормов и конечных продуктов обмена. Пробы кормов и их остатков хранили в полиэтиленовых мешках, а кал в стеклянных банках. На основании данных химического состава и коэффициентов переваримости определяли питательность рационов. Результаты анализа кормов, их остатков, кала исследованы в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский НИИСХ им. М. Г. Сафронова» методом ближней инфракрасной спектроскопии на Spectra Star 2200.

Зимний рацион нетелей включает 7,5 кг сена разнотравного, 8,0 кг силоса овсяного, и 1,5 кг комбикорма. В изучаемых рационах на 1 ЭКЕ приходилось переваримого протеина – 80,0 г, 81,1 МДж обменной энергии и 8,6 кг сухого веще-

ства. Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества составляла 0,94. Кормление животных проводили по нормам ВИЖа [6].

Результаты исследований

Химический состав кормов по изучению влияния кормовых добавок из местных ресурсов на нетелей симментальской породы представлен в таблице 3.

Анализируя химический состав кормов, следует отметить, что корма имеют достаточно высокое содержание всех питательных веществ. Содержание кальция и фосфора находилось в пределах требуемой нормы.

В течение опыта подопытные животные получали сбалансированный по основным питательным веществам рацион.

С целью изучения влияния использования кормовых добавок из местных ресурсов в рационах на фоне научно-хозяйственного опыта был проведён физиологический опыт на 9 нетелях-аналогах симментальской породы.

Корм каждому животному задавался индивидуально. Важным показателем использования подопытными животными питательных веществ данных рационов являются коэффициенты переваримости,

Таблица 3 – Химический состав кормов

Показатель	Сено разнотравное	Силос овсяной	Комбикорм	Пивная дробина
Протеин,%	5,16	6,35	9,99	9,31
Жир,%	1,32	0,67	2,45	2,04
Клетчатка,%	30,58	24,2	5,26	3,95
Зола,%	3,49	4,1	5,78	4,99
БЭВ,%	46,4	30,73	59,81	59,18
Макроэлементы:				
Ca,%	1,21	1,14	0,22	0,20
P,%	0,24	0,20	0,29	0,26
Микроэлементы:				
K, г/кг	8,42	12,15	3,14	0,2
Pb, мг/кг	2,76	7,64	0,58	0,31
Mn, мг/кг	26,30	40,02	35,07	31,06
Si, мг/кг	5,72	11,32	7,20	
Zn, мг/кг	21,03	52,62	30,67	19,0
Fe, г/кг	0,81	2,05	0,51	0,83
Co, мг/кг	0,51	0,91	1,64	0,08

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов нетелей, (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	61,13±1,26	65,73±0,65	63,62±0,23
Органическое вещество	59,71±1,22	63,71±0,92	61,9±0,63
Сырой протеин	61,07±0,45	66,76±0,32	62,23±0,41
Сырой жир	47,2±1,03	58,19±1,62	49,14±1,81
Сырая клетчатка	53,31±2,61	58,35±0,52	55,62±0,42
БЭВ	69,12±0,31	71,10±0,51	71,10±0,63

определяемые отношением переваренных веществ к потреблённым в процентах.

Одной из главных проблем в использовании питательных веществ является повышение степени переваримости кормов в пищеварительном тракте животных и создание наиболее благоприятных условий для их ассимиляции в организме. В проведённых опытах по переваримости питательных веществ в рационах у нетелей коэффициенты переваримости питательных веществ колебались в следующих пределах: сухого вещества – 61,13–65,73; органического вещества – 59,71–63,71; сырого протеина – 61,07–66,76; сырого жира – 47,2–58,19; сырой клетчатки – 53,31–58,35 и БЭВ – 69,12–71,10 (таблица 4).

При расчёте коэффициента переваримости было установлено, что нетели опытных групп переваривали практически все питательные вещества лучше, чем их аналоги из контрольной группы. При этом высокий уровень переваримости нетелями 1-й опытной группы по сравнению с контрольной и 2-й опытной группами установлен в отношении сухого вещества на 4,6 и 2,11%, органического вещества – на 4,0 и 1,81%, сырого протеина – на 5,69 и 4,53%, сырого жира – на 10,9 и 9,05%, сырой клетчатки – на 5,04 и 2,73% и БЭВ – на 1,98% соответственно ($P < 0,95$).

Следовательно, улучшение переваримости большинства питательных веществ рациона объясняется тем, что кормовые добавки (пшеница «Туймаада», овес «Ви-

ленский», пивная дробина, цеолит-хонгурин, минеральный премикс «Дар Велеса» и пробиотик «Хонгуринобакт») оказали стимулирующее влияние на состояние обменных процессов и здоровья животных в целом.

На основании результатов физиологического опыта и анализа химического состава кормов, кормовых остатков, кала было рассчитано использование кальция и фосфора.

Роль кальция в организме очень велика, но самой важной функцией его является то, что он связан с белком и используется для образования костной ткани. Более того, кальций может быть фактором, предотвращающим торможение процесса переваривания сырой клетчатки, когда животные получают повышенное количество витаминов в рационе.

Фосфор, как и кальций, содержится во всех тканях, также является важнейшей структурной единицей костной ткани животных, до 80–85% его находится в скелете, а 15–20% в других тканях, выполняя различные функции. Для оценки обеспеченности нетелей минеральными веществами имеет значение степень усвоения организмом кальция и фосфора (табл. 5).

В нашем опыте у подопытных животных всех групп использование кальция и фосфора было положительным, однако усвоение их имело некоторые различия. Наиболее полно усваивали кальций и фосфор от заданного нетели 1-й опытной группы.

Исследования по использованию кальция не выявили значительных различий между животными данных групп, хотя

Таблица 5 – Использование кальция и фосфора в организме нетелей симментальской породы, (M±t)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Кальций			
Принято с кормом	105,6±0,71	108,4±0,76	107,4±0,77
Выделено с калом	70,9±0,78	60,8±0,79	62,5±0,77
Отложено в теле	34,7±0,77	47,6±0,78	44,9±0,79
Коэффициент использования,%	32,8±0,82	43,9±1,89	41,8±0,96
Фосфор			
Принято с кормом	39,1±0,45	39,7±0,78	39,5±0,77
Выделено с калом	19,4±0,78	19,0±0,81	19,5±0,78
Отложено в теле	19,7±0,86	20,7±0,69	20,0±0,79
Коэффициент использования,%	50,3±0,89	52,1±0,85	50,6±0,82

нетели 1-й опытной группы усваивали его лучше и отложили в теле 34,7– 47,6 г.

Фосфор, как и кальций, содержится во всех тканях организма и является непременным компонентом его внутренней среды организма. При использовании фосфора нетелями установлено, что неорганического фосфора они потребляли практически одинаковое количество. У всех животных использование фосфора было положительным и составило 19,7-20,7 г.

Следует отметить, что продуктивный эффект местных кормовых добавок, обусловлен регулирующим влиянием на

интенсивность процессов переваривания и использование питательных веществ кормов, что в свою очередь обеспечивает повышение продуктивности, сохранение иммунитета и воспроизводительной способности животных.

Выводы

Таким образом, применение белково-витаминно-минеральных кормовых добавок из местных ресурсов в рационе нетелей повышает переваримость и усвоение питательных веществ.

Список источников

1. Абрамов, А. Ф. Эколого-биохимические основы производства кормов и рационального использования пастбищ в Якутии / Под ред. И. Г. Буслаева ; РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИ сел. хоз-ва, Рос. экол. акад. Якут, отд-ние. – Новосибирск, 2000. – 205 с.
2. Киселева, Е. М. Использование кормовой добавки на основе природного местного сырья в кормлении коров / Е. М. Киселева, А. А. Абашева, Е. В. Ачкасова // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства сборник научных трудов. У О «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2016. – С. 78-83.
3. Неустроев, М. П. Природные цеолиты хонгузинского месторождения в животноводстве и ветеринарии / М. П. Неустроев, И. С. Третьяков, Н. Н. Сазонов // Рос. акад. с.-х. наук, Якут. НИИ сель. хоз. – Якутск, 2008. – 148 с.
4. Неустроев, М. П. Пробиотики из штаммов бактерий *Vac. Subtil is* в сельском хозяйстве Якутии / Неустроев, М. П., Тарабукина, Н. П., Федорова, М. П. // Рос. акад. с.-х. наук, Якут, науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Якутск, 2010.-10 с.

5. Николаева, Н. А., Борисова, П. П., Алексеева, Н. М., Васильева, Е. С., Панкратов, В. В., Воронов, И. В. Способы повышения биологической полноценности рационов дойных коров с использованием энерго-протеиново-минеральных кормовых добавок // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2019. № 3 (369). С. 55-58.
6. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие* / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. М., 2003. – 458 с.
7. Федорчук, А. И. *Безопасность производственных процессов в животноводстве*. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 350 с.
8. Шкрабак, В. С. *Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве*. М.: КолосС, 2003. – 512 с.
9. Weldenegodguad, M., Pokharel, K., Kantanen, J., Popov, R., Ivanova, Z., Ammosov, I., Ming, Y. *Whole-genome sequencing of three native cattle breeds*.

References

1. Abramov, A. F. *E`kologo-bioximicheskie osnovy` proizvodstva kormov i racional`nogo ispol`zovaniya pastbishh v Yakutii* / Pod red. I. G. Buslaeva ; RASXN. Sib. otd-nie. Yakut. NII sel. hoz-va, Ros. e`kol. akad. Yakut, otd-nie. – Novosibirsk, 2000. – 205 s.
2. Kiseleva, E. M. *Ispol`zovanie kormovoj dobavki na osnove prirodnogo mestnogo sy`rya v kormlenii korov* / E. M. Kiseleva, A. A. Abasheva, E. V. Achkasova // *V sbornike: Aktual`ny`e problemy` intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva sbornik nauchny`x trudov. U O «Belorusskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya»*. – Gorki, 2016. – S. 78-83.
3. Neustroev, M. P. *Prirodny`e ceolity` xongurinskogo mestorozhdeniya v zhivotnovodstve i veterinarii* / M. P. Neustroev, I. S. Tret`yakov, N. N. Sazonov // *Ros. akad. s.-x. nauk, Yakut. NII sel`. hoz. – Yakutsk, 2008.* – 148 s.
4. Neustroev, M. P. *Probiotiki iz shtammov bakterij Vas. Subtil is v sel`skom xozyajstve Yakutii* / Neustroev, M. P., Tarabukina, N. P., Fedorova, M. P. // *Ros. akad. s.-x. nauk, Yakut, nauch.-issled. in-t sel. hoz-va. – Yakutsk, 2010.* – 10 s.
5. Nikolaeva, N. A., Borisova, P. P., Alekseeva, N. M., Vasil`eva, E. S., Pankratov, V. V., Voronov, I. V. *Sposoby` povыsheniya biologicheskoy polnocennosti racionov dojnny`x korov s ispol`zovaniem e`nergo-proteinovo-mineral`ny`x kormovy`x dobavok* // *Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal*. 2019. № 3 (369). S. 55-58.
6. *Normy` i raciony` kormleniya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: Spravochnoe posobie* / Pod red. A. P. Kalashnikova, V. I. Fisinina, V. V. Shheglova, N. I. Klejmenova. М., 2003. – 458 s.
7. Fedorchuk, A. I. *Bezopasnost` proizvodstvenny`x processov v zhivotnovodstve*. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 350 с.
8. Shkrabak, V. S. *Bezopasnost` zhiznedeyatel`nosti v sel`skoxozyajstvennom proizvodstve*. М.: КолосС, 2003. – 512 с.
9. Weldenegodguad, M., Pokharel, K., Kantanen, J., Popov, R., Ivanova, Z., Ammosov, I., Ming, Y. *Whole-genome sequencing of three native cattle breeds*.

Финансирование. Работа выполнена с использованием оборудования на Spectra Star 2200 ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН и грант № 3. ЦКП.21.0016

Статья поступила в редакцию 01.07.2022; одобрена после рецензирования 19.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 01.07.022; approved after reviewing 19.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Алексеева Ньургустана Михайловна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Борисова Парасковья Прокопьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Николаева Наталья Афанасьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Information about the authors:

Nyurgustana M. Alekseeva – candidate of agricultural sciences, senior researcher

Paraskovya P. Borisova – candidate of agricultural sciences, senior researcher

Natalia Af. Nikolaeva – candidate of agricultural sciences, leading researcher

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 111-118.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 111-118.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 591.471.4:636.598

Анатомо-топографические особенности костей черепа гуся породы крупный серый

Глушонок София Сергеевна¹, Былинская Дарья Сергеевна²,
Хватов Виктор Александрович³

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

¹ sunflower.92@mail.ru

² goldberg07@mail.ru

³ vitya-khvatov@yandex.ru

Аннотация. Крупная серая порода гусей была выведена в начале двадцатого века на Украине, путём скрещивания роменских и тулузских гусей. Данная порода птицы принадлежит к мясосальному направлению. Они пользуются большим спросом, как у производителей крупных птицефабрик, так и в фермерских хозяйствах, благодаря своей способности быстро набирать массу даже на зелёной траве и неприхотливости в уходе и содержании. Изучение костей черепа данной птицы необходимо в диагностике заболеваний различного характера, для чтения рентгеновских снимков, для изучения хода и ветвления сосудов и нервов в полости черепа, для манипуляций хирурга, выполняющего оперативные вмешательства в области головы птицы. Материалом послужили 10 трупов половозрелых самцов, возрастом старше одного года, породы крупный серый гусь, доставленные из фермерского хозяйства Гатчинского района Ленинградской области на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Черепа гусей были получены нами по общепринятой методике мацерации мягких тканей, с последующей механической очисткой костей, обезжириванием, отбеливанием и высушиванием. Морфометрию костей черепа проводили с использованием штангенциркуля марки «Тато professional» с ценой деления 0,01 мм. Для изучения анатомо-топографических особенностей строения костей черепа крупного серого гуся был осуществлён комплекс общепринятых методик, включающий тонкое анатомическое препарирование, морфометрию, фотографирование. В результате проведённого нами исследования были установлены анатомо-топографические особенности и морфометрические характеристики костей мозгового и лицевого черепа у гусей породы крупный серый. Также были изучены типы соединения костей черепа между собой, и установлено, что большая часть костей черепа у большого серого гуся соединяются при помощи синостоза. Но, такие кости, как нёбная и крыловидная, связаны подвижно, что является специфичным для птиц и большого серого гуся, в частности. Крыловидная кость образует несколько одноосных суставов с клиновидной и нёбной костями, нёбная – с резцовой. Квадратная кость сочленена простыми одноосными су-

ставами с нижнечелюстной, образуя при этом квадратно-нижнечелюстной сустав, с височной – чешуйно-квадратный сустав, со скуловой – квадратно-скуловой сустав и с крыловидной костью – квадратно-крыловидный сустав.

Ключевые слова: череп, гусь, кость, сустав, отдел, морфометрия.

Для цитирования: Глушонок С. С., Былинская Д. С., Хватов В. А. Анатомо-топографические особенности костей черепа гуся породы крупный серый // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 111-118.

VETERINARY

Original article

Anatomical and topographic features of the bones of the skull of a Large gray breed of geese

Sofia S. Glushonok¹, Daria S. Bylinskaya², Viktor A. Khvatov³

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

¹ sunflower.92@mail.ru

² goldberg07@mail.ru

³ vitya-khvatov@yandex.ru

Abstract. A Large gray breed of geese was bred at the beginning of the twentieth century in Ukraine, by crossing Romaine and Toulouse geese. This breed of bird belongs to the meat-sucking direction. They are in great demand, both among producers of large poultry farms and in farms, due to their ability to quickly gain weight even on green grass and unpretentiousness in care and maintenance. The study of the skull bones of this bird is necessary in the diagnosis of various diseases, for reading X-rays, for studying the course and branching of vessels and nerves in the cranial cavity. For manipulations of a surgeon performing surgical interventions in the area of the bird's head. The material was 10 corpses of mature males, aged over one year, of the large gray goose breed, delivered from the Gatchina district farm of the Leningrad Region to the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The skulls of geese were obtained by us according to the generally accepted method of maceration of soft tissues, followed by mechanical cleaning of bones, degreasing, bleaching and drying. Morphometry of the skull bones was performed using a caliper of the brand "Tamo professional" with a division price of 0.01 mm. To study the anatomical and topographic features of the structure of the bones of the skull of a large gray goose, a set of generally accepted techniques was carried out, including: fine anatomical dissection, morphometry, photographing. As a result of our research, anatomical and topographic features and morphometric characteristics of the bones of the cerebral and facial skull in large gray geese were established. The types of connection of the skull bones to each other were also studied, and it was found that most of the skull bones in the great gray goose are connected using synostosis. But, such bones as the palatine and pterygoid are connected movably, which is specific for birds and the great gray goose in particular. The pterygoid bone forms several uniaxial joints with the sphenoid and palatine bones, the palatine with the incisor. The square bone is articulated by simple uniaxial joints with the mandibular forming a square – mandibular joint, with the temporal it – a scaly-square joint, with the zygomatic it – a square-zygomatic joint and the pterygoid bone forms a square-pterygoid joint.

Keywords: skull, goose, bone, joint, department, morphometry.

For citation: Glushonok S. S., Bylinskaya D. S., Khvatov V. A. Anatomical and topographic features of the bones of the skull of a Large gray breed of geese// Hippology and Veterinary Medicine. 2022. – № 3 (45). P. 111-118.

Введение

Крупная серая порода гусей была выведена в начале двадцатого века на Украине, путём скрещивания роменских и тулузских гусей. Данная порода птицы принадлежит к мясосальному направлению. Она пользуется большим спросом, как у производителей крупных птицефабрик, так и в фермерских хозяйствах, благодаря своей способности быстро набирать массу даже на зелёной траве и неприхотливости в уходе и содержании. В доступной отечественной и зарубежной литературе нами не было обнаружено ни одного упоминания о строении костей мозгового и лицевого черепа у гусей породы крупный серый. В связи с этим было принято решение изучить в сравнительной, видовой, породной и возрастной морфологии кости мозгового и лицевого черепа у данной породы гусей, так как это необходимо: при врачебной практике, выявлении патологий в области головы птицы, и организации мероприятий по профилактике [1, 3, 4, 5].

Цель исследования – изучить анатомо-топографические особенности и морфометрические характеристики костей мозгового и лицевого черепа у гусей породы крупный серый. Установить типы соединения костей черепа между собой у данной породы гусей [2, 10].

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования послужили 10 трупов половозрелых самцов, возрастом старше одного года, породы крупный серый гусь, доставленные из фермерского хозяйства Гатчинского района Ленинградской области на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Черепа гусей были получены нами по

общепринятой методикой мацерации мягких тканей, с последующей механической очисткой костей, обезжириванием, отбеливанием и высушиванием. Морфометрию костей черепа проводили с использованием штангенциркуля марка «Тато professional» с ценой деления 0,01 мм. Для изучения анатомо-топографических особенностей строения костей черепа крупного серого гуся был осуществлён комплекс общепринятых методик, включающий тонкое анатомическое препарирование, морфометрию, фотографирование. Измерение проводили при помощи программы RadiAnt DICOM Viewer [6, 7, 8, 9].

Результаты эксперимента и их обсуждение

В результате проведённых исследований, было установлено, что скелет головы у гуся породы крупный серый, как и у всех других птиц, представлен черепом, длина, которого от затылочной кости до межчелюстной кости составляет в среднем – $13,21 \pm 0,72$ см, а ширина, между квадратными костями в среднем равна – $4,52 \pm 0,41$ см.

У большого серого гуся череп состоит из двух отделов, мозгового и лицевого. Мозговой отдел включает в себя: непарные затылочную, решётчатую, клиновидную и парные височные, теменные, лобные кости. Также нами были отмечены небольшие добавочные кости, которые защищают органы слуха и обоняния.

Затылочная кость у крупного серого гуся имеет в среднем высоту – $3,71 \pm 0,37$ см и ширину $3,4 \pm 0,15$ см, она состоит из четырёх костей: дорсальной, вентральной и двух боковых затылочных. Данные кости, сливаясь, образуют на затылочной кости большое затылочное отверстие, которое имеет вертикально вытянутую овальную форму размером в

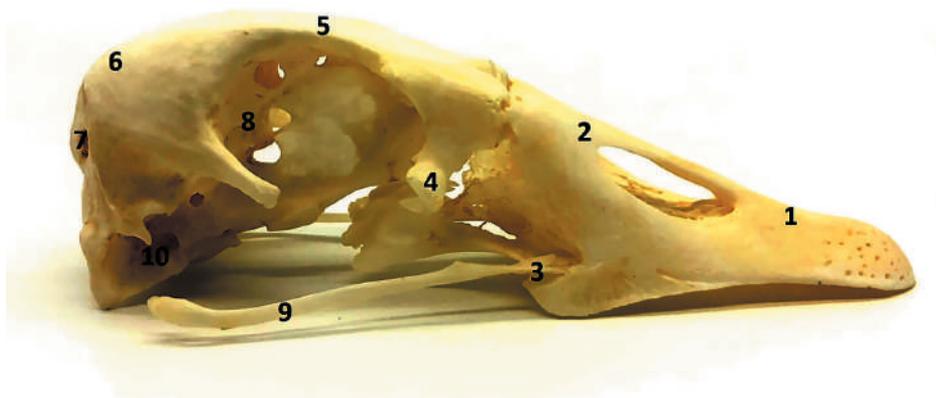


Рисунок 1 – Череп гуся породы крупный серый, возраст 1 год:

- 1 – межчелюстная кость; 2 – носовая кость; 3 – верхняя челюсть;
4 – слёзная кость; 5 – лобная кость; 6 – теменная кость; 7 – затылочная кость;
8 – задняя часть вертикальной пластинки решетчатой кости;
9 – квадратно-яремная кость; 10 – барабанная полость

среднем – $1,42 \pm 0,12$ см на $0,87 \pm 0,06$ см. Над большим затылочным отверстием имеются ещё два отверстия округлой формы радиусом – $0,37 \pm 0,01$ см, что является видовой особенностью для гусей, так как эти отверстия необходимы для соединения черепа с позвоночным столбом. Под большим затылочным отверстием находится мышцелок, который необходим для соединения затылочной кости с первым шейным позвонком, его ширина составляет – $0,52 \pm 0,02$ см, а высота $0,41 \pm 0,02$ см. Также нами было установлено, что у крупного серого гуся на каждой боковой затылочной кости имеется по два мелких замкнутых отверстия округлой формы, через которые в полость мозгового черепа проходят нервы и сосуды.

Клиновидная кость у данной птицы имеет треугольную форму, самый длинный её край составляет – $3,54 \pm 0,12$ см, от аборальной части отходят височные крылья клиновидной кости длиной – $0,5 \pm 0,02$ см.

Решетчатая кость у крупного серого гуся, располагается в носовой полости. Она состоит из двух пластинок: перпендикулярной, длина которой составляет – $1,86 \pm 0,21$ см, и горизонтальной, длиной $4,22 \pm 0,32$ см. Перпендикулярная

пластинка находится между глазными впадинами и образует неполную перегородку с отверстиями, которые закрыты перепонкой, от этой пластинки отходит горизонтальная пластинка. В ней имеется отверстие для прохождения обонятельного нерва.

Теменная кость – парные кости, короткие, длина каждой составляет в среднем – $1,71 \pm 0,22$ см, а ширина – $4,65 \pm 0,84$ см, располагаются между затылочной и лобными костями.

Лобная кость – парные кости, имеют большой размер, длина составляет – $6,78 \pm 0,21$ см, а ширина – $1,55 \pm 0,27$ см. На данной кости у крупного серого гуся имеется хорошо развитый скуловой отросток длиной $0,63 \pm 0,03$ см. Лобная кость делится на три части: лобную, длина которой составляет $2,61 \pm 0,13$ см, носовую – $1,54 \pm 0,09$ см, глазничную – $2,63 \pm 0,11$ см.

Височная кость – парные кости, состоят из чешуйчатой – $1,92 \pm 0,23$ см и каменистой костей – $2,12 \pm 0,22$ см, сросшихся вместе. На чешуйчатой височной кости имеется толстый скуловой отросток длиной $1,51 \pm 0,11$ см, также у серого крупного гуся на чешуе височной кости имеется суставная ямка, которая необходима для соединения с квадратной костью.

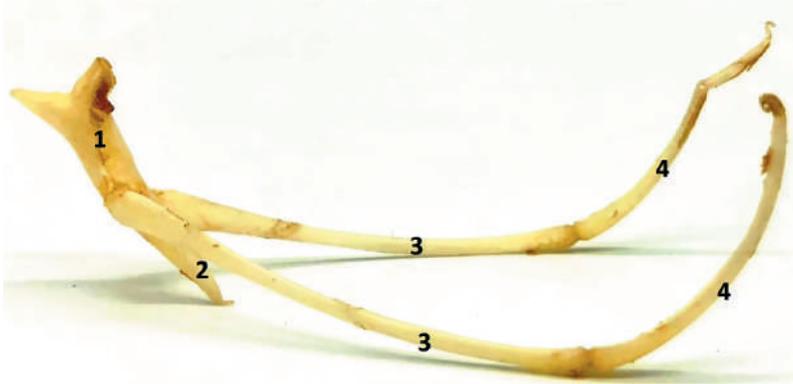


Рисунок 2 – Подъязычная кость гуся породы крупный серый, возраст 1 год:
 1 – внутриязычная кость; 2 – задняя часть подъязычной кости;
 3 – верхняя часть ветви; 4 – хрящевые окончания

Лицевой отдел черепа у гуся породы крупный серый, состоит из парных верхнечелюстных (кости клюва), резцовых, носовых, слезных, небных, скуловых, крыловидных квадратных, нижнечелюстных костей и непарных костей, таких как сошник, межчелюстная и подъязычная кость.

Челюстные и межчелюстные кости образуют костное надклювье с роговыми зубовидными наростами по краям. Зубов у крупного серого гуся, как и у других птиц нет.

Челюстная кость – парная, имеет длину $4,23 \pm 0,23$ см, а ширина у основания составляет $1,52 \pm 0,13$ см.

Межчелюстная кость – парная, имеет длину $6,59 \pm 0,27$ см, а ширина варьирует от $0,51 \pm 0,02$ см до $1,15 \pm 0,11$ см. Она вытянутая, имеет вид дугообразной

пластинки, является основной дорсальной частью клюва и определяет его форму. Аборально от межчелюстной кости у крупного серого гуся имеются три пары отростков: дорсальные, вентральные и боковые. Дорсальные отростки берут своё начало от ноздрей, далее соединяются швом с лобными костями, их длина составляет – $1,76 \pm 0,34$ см. Боковые отростки, достаточно длинные – $3,65 \pm 0,31$ см, вместе с верхнечелюстной костью образуют клюв. Вентральные отростки проходят по средней части дорсальной стенки ротовой полости и соединяются с небными костями, их длина $1,98 \pm 0,14$ см.

Верхнечелюстные кости – имеют вид костных пластинок, длина составляет $3,12 \pm 0,21$ см, они аборально соединяются со скуловыми костями, а орально с межчелюстными. Их небные отростки имеют

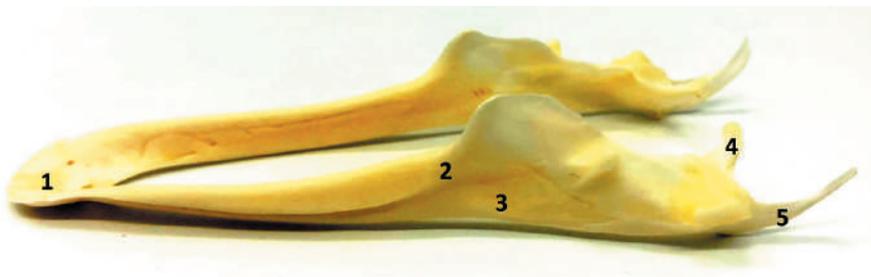


Рисунок 3 – Нижняя челюсть гуся породы крупный серый, возраст 1 год:
 1 – передняя часть нижней челюсти; 2 – угловая часть нижней челюсти;
 3 – надсуставная часть нижней челюсти; 4 – суставной отросток
 5 – угловой отросток

длину $1,12 \pm 0,21$ см и служат для создания окостеневшего нёба.

Носовая кость – парная, у данной породы гусей достаточно большая и широкая, имеет длину $4,17 \pm 0,23$ см. Данные кости с аборальной и дорсальной поверхности ограничивают ноздри, которые у крупного серого гуся имеют длину $2,45 \pm 0,25$ см.

Скуловая кость – парная, палочковидной формы, она располагается между верхнечелюстными и квадратными костями. С квадратной костью, скуловая кость соединяется суставом.

Слёзная кость – парная, хорошо развита, соединяется с лобными, у крупного серого гуся длина составляет $0,92 \pm 0,14$ см.

Нёбная кость – парная, длина составляет $3,12 \pm 0,32$ см, соединяет верхнечелюстные кости с крыловидными, где вместе образуют твёрдое нёбо.

Крыловидная кость – имеет массивные пластинки клинообразной формы, их длина составляет $3,13 \pm 0,34$ см, располагается между нёбными и клиновидной костями с одной стороны и квадратной костью с другой.

Сошник – у крупного серого гуся представляет собой костную пластинку длиной $1,24 \pm 0,25$ см. Сошник образует дополнительную перегородку между носовыми полостями, а своим вентральным концом располагается между нёбными костями.

Нижнечелюстная кость – у данной птицы имеет длину $5,63 \pm 0,36$ см и состоит из трёх частей, и образует большую часть костного подклювья.

Квадратная кость – у крупного серого гуся имеет неправильную четырёхугольную форму, данная кость суставами крепится к височной, нижнечелюстной, крыловидной и скуловой костям. Такое её сочленение с другими костями образует крепкий хватательный механизм клюва у гуся.

Подъязычная кость – у этой породы гусей состоит из нескольких костей, основная центральная кость непарная, её длина составляет $2,63 \pm 0,09$ см, она поддерживает длинный язык; к ней примыка-

ет внутренняя кость длиной $1,42 \pm 0,33$ см и хвостовая кость длиной $0,72 \pm 0,02$ см. От середины подъязычной кости отходят длинные отростки – $7,63 \pm 0,32$ см, которые принято называть рожками. Своими вентральными отростками подъязычная кость соединяется с нижнечелюстной, квадратной и крыловидными костями.

В ходе нашего исследования было установлено, что большая часть костей черепа у большого серого гуся соединяется при помощи синостоза. Но такие кости, как нёбная и крыловидная, связаны подвижно, что является специфичным для птиц и большого серого гуся, в частности. Крыловидная кость образует несколько одноосных суставов с клиновидной и нёбной костями, нёбная – с резцовой. Квадратная кость сочленена простыми одноосными суставами с нижнечелюстной, образуя при этом квадратно-нижнечелюстной сустав, с височной образует – чешуйно-квадратный сустав, со скуловой – квадратно-скуловой сустав и с крыловидной костью – квадратно-крыловидный сустав. Затылочная кость соединена с первым шейным позвонком простым многоосным затылочно-атлантным суставом.

Выводы

В результате проведённого исследования были установлены анатомо-топографические особенности и морфометрические характеристики костей мозгового и лицевого черепа у гусей породы крупный серый. Также установлены типы соединения костей черепа между собой у данной породы гусей. Нами было отмечено наличие небольших добавочных костей мозгового черепа, которые защищают органы слуха и обоняния. Над большим затылочным отверстием, мы установили наличие двух отверстий округлой формы, что является видовой особенностью для гусей. Мы установили, что эти отверстия необходимы для соединения черепа с позвоночным столбом. В ходе исследования нами было установлено наличие квадратной кости, которая имеет неправильную

четырёхугольную форму, данная кость к костям. Такое её сочленение с другими суставами крепится к височной, ниж- костями образует крепкий хватательный нечелюстной, крыловидной и скуловой механизм клюва у гуся.

Список источников

1. Былинская, Д. С. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, Д. В. Васильев // *Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 260-262.*
2. Зеленецкий, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленецкий; под общей редакцией Н. В. Зеленецкого. – 4-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2020. – 368 с.
3. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных: учебник для вузов / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин; Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2021. – 484 с.
4. Зеленецкий, Н. В. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных: Учебник для СПО / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленецкий. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 448 с.
5. Зеленецкий, Н. В. Практикум по ветеринарной анатомии: учебное пособие: в 3-х томах / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин; Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – 2-е издание, дополненное и уточненное. – Санкт-Петербург: Информационно-консалтинговый центр, 2014. – 302 с.
6. Костюк, В. А. Багатомовний словник анатомічних термінів (українсько-латинсько-англійсько-російсько-білорусько-польсько-румунський): Навчальний посібник / В. А. Костюк, Е. Pasicka, М. В. Щипакин [et al.]. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2016. – 840 р.
7. Костюк, В. К. Терминологічний словник анатомії птахів: навчальний посібник / В. К. Костюк, І. І. Вакулик, О. Ю. Балалаєва, М. В. Щипакин. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2017. – 340 с.
8. Прусаков, А. В. Методика изучения артериального русла птиц / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен [и др.] // *Международный вестник ветеринарии.* – 2017. – № 1. – С. 34-36.
9. Рядинская, Н. И. Скелет байкальской нерпы: учебное пособие / Н. И. Рядинская, И. В. Аникиенко, Д. Р. Иконникова [и др.]; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – 61 с.
10. Чижикова, М. Ю. Анатомио-топографическая характеристика мозгового отдела скелета гол- ловы японского перепела / М. Ю. Чижикова, М. В. Маркова, Л. В. Фоменко // *Вестник КрасГАУ.* – 2019. – № 7(148). – С. 81-88.

References

1. By`linskaya, D. S. Anatomiya verkhnechelyustnoj kosti ry`si evrazijskoj / D. S. By`linskaya, M. V. Shhipakin, N. V. Zelenevskij, D. V. Vasil`ev // *Agrarnoe obrazovanie i nauka – v razvitii zhivotnovodstva: Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu zaslužhennogo rabotnika sel`skogo hozyajstva RF, pochetnogo rabotnika VPO RF, laureata gosudarstvennoj premii UR, rektora FGBOU VO Izhevskaya GSXA, doktora sel`skozhajstvenny`x nauk, professora Lyubimova Aleksandra Ivanovicha. V 2-x tomah., Izhevsk, 20 iyulya 2020 goda. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel`skozhajstvennaya akademiya, 2020. – S. 260-262.*

2. Zelenevskiy, N. V. *Anatomiya i fiziologiya zhivotny`x: uchebnik / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, K. N. Zelenevskij; pod obshhej redakciej N. V. Zelenevskogo. – 4-e izdanie, stereotipnoe. – Sankt-Peterburg: Izdatel`stvo «Lan`», 2020. – 368 s.*
3. Zelenevskiy, N. V. *Anatomiya zhivotny`x: uchebnik dlya vuzov / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin; N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin. – 2-e izdanie, stereotipnoe. – Sankt-Peterburg: Izdatel`stvo «Lan`», 2021. – 484 s.*
4. Zelenevskiy, N. V. *Anatomiya i fiziologiya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: Uchebnik dlya SPO / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, K. N. Zelenevskij. – Sankt-Peterburg: Izdatel`stvo «Lan`», 2022. – 448 s.*
5. Zelenevskiy, N. V. *Praktikum po veterinarnoj anatomii: uchebnoe posobie: v 3-x tomax / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin; N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin. – 2-e izdanie, dopolnennoe i utochnennoe. – Sankt-Peterburg: Informacionno-konsaltingovy`j centr, 2014. – 302 s.*
6. Kostyuk, V. A. *Bagatomvnij slovník anatomichnix terminiv (ukraïns`ko-latins`ko-anglijs`ko-rosijs`ko-bilorus`ko-pol`s`ko-rumuns`kij): Navchal`nij posibnik / V. A. Kostyuk, E. Pasicka, M. V. Shhipakin [et al.]. – Kiïv: Agrar Media Grup, 2016. – 840 p.*
7. Kostyuk, V. K. *Terminolgichnij slovník anatomii ptaxiv: navchal`nij posibnik / V. K. Kostyuk, I. I. Vakulik, O. Yu. Balalaeva, M. V. Shhipakin. – Kiïv: Agrar Media Grup, 2017. – 340 s.*
8. Prusakov, A. V. *Metodika izucheniya arterial`nogo rusla pticz / A. V. Prusakov, M. V. Shhipakin, S. V. Virunen [i dr.] // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2017. – № 1. – S. 34-36.*
9. Ryadinskaya, N. I. *Skelet bajkal`skoj nerpy`: uchebnoe posobie / N. I. Ryadinskaya, I. V. Anikienko, D. R. Ikonnikova [i dr.]; Federal`noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`shego obrazovaniya Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni A.A. Ezhevskogo. – Molodezhny`j: Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. A.A. Ezhevskogo, 2020. – 61 s.*
10. Chizhikova, M. Yu. *Anatomo-topograficheskaya karakteristika mozgovogo otdela skeleta golovy` yaponskogo perepela / M. Yu. Chizhikova, M. V. Markova, L. V. Fomenko // Vestnik KrasGAU. – 2019. – № 7(148). – S. 81-88.*

Статья поступила в редакцию 23.06.2022; одобрена после рецензирования 07.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 23.06.2022; approved after reviewing 07.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Глушонок София Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, ассистент

Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент

Хватов, Виктор Александрович – кандидат ветеринарных наук, ассистент

Information about the authors:

Sofia S. Glushonok – candidate of veterinary sciences, assistant

Daria S. Bylinskaya – candidate of veterinary sciences, associate professor

Viktor A. Khvatov – candidate of veterinary sciences, assistant

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 119-126.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 119-126.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:611.6:636.5

Венозное кровообращение яйцевода у курицы кросс Хайсекс белый

Диких Анастасия Александровна¹, Слаповская Оксана Игоревна²,
Сукач Людмила Ильинична³

^{1,2,3} Омский государственный медицинский университет

¹ aamatweewa150488@mail.ru

² cher.73@mail.ru

³ sukach.ludmila55@gmail.com

Аннотация. Целью исследования является изучение венозной системы яйцевода у курицы кросса Хайсекс белый в 180 суточном возрасте. Для гистологического исследования материал фиксировали в 10% водном растворе нейтрального формалина с последующей заливкой в парафин. Срезы толщиной 5-6 мкм, полученные на микротоме МПС-2, окрашивали гематоксилином и эозином по методике Г. А. Меркулова (1969). Птицы были клинически здоровые, нормального развития и правильного телосложения. Для изучения венозных сосудов, участвующих в васкуляризации яйцевода, использовали наливку латексом марки СКС-65, подкрашенным чёрной тушью, через бедренную вену с последующей фиксацией в 4% водном растворе формальдегида. Исследование производилось с помощью бинокулярного микроскопа МБС-2. Яйцевод у курицы в активной стадии яйцекладки имеет вид сильно изогнутой трубки, расположенной от яичника до клоаки, полностью занимая левую дорсовентральную часть грудобрюшной полости. По морфологическому строению и функции яйцевод подразделяется на воронку, белковый отдел, перешеек, матку и влагалище, выполняющие строго определённые функции. Венозная система яйцевода у курицы кросса Хайсекс белый берёт начало интраорганными венами, которые втекают в экстраорганные вены и затем, после образования дорсальной и вентральной яйцеводных вен, входят в каудальную воротную почечную левую вену. Венозный отток от яйцевода осуществляется по экстраорганным венам, выносящим кровь из различных по функциональному значению отделов, имеет определённое направление. По дорсальной вене воронки происходит ток крови в краниальную воротную почечную левую вену. От белкового отдела и матки яйцевода – в каудальную воротную почечную левую вену, а от влагалища – в наружную подвздошную вену. После поступления венозной крови в почку она фильтруется через её паренхиму и втекает в каудальную воротную почечную левую вену. Из передней части белкового отдела кровь оттекает в краниальную белковую вену, от средней части – в среднюю белковую, а от каудальной кровь выносится в каудальную белковую вену. Стенка венозных сосудов состоит из внутренней, средней и наружной оболочек. В белковых венах яйцевода внутренняя оболочка

слабо развитая, занимает от 2,64% до 12,5% к толщине стенки. Средняя неоднородная, в более толстых участках она состоит из 3–5 отдельных пучков гладких мышечных волокон. Толщина средней оболочки занимает от 69,38% до 94,4% толщины стенки. Наружная представлена рыхлой соединительной тканью, её толщина составляет от 2,94% до 18,12% толщины стенки.

Ключевые слова: птицы, вены, яйцевод, сосуды, анастомозы, наружная оболочка.

Для цитирования: Диких, А. А., Слаповская О. И., Сукач Л. И. Венозное кровообращение яйцевода у курицы кросс Хайсекс белый // Иппология и ветеринария. 2022 № 3(45). С. 119-126.

VETERINARY

Original article

Venous blood circulation of the oviduct in chicken cross Hysex white

Anastasia A. Dikikh¹, Oksana I. Slapovskaya², Lyudmila Il. Sukach³

^{1,2,3} Omsk State Medical University

¹ aamatweewa150488@mail.ru

² cher.73@mail.ru

³ sukach.ludmila55@gmail.com

Abstract. The aim of the study is to study the venous system of the oviduct in a hen of the Haysex white cross, at 180 days of age. For histological examination, the material was fixed in a 10% aqueous solution of neutral formalin, followed by pouring into paraffin. Sections with a thickness of 5-6 microns obtained on the MPS-2 microtome were stained with hematoxylin and eosin according to the method of G. A. Merkulov (1969). The birds were clinically healthy, of normal development and correct physique. To study the venous vessels involved in the vascularization of the oviduct, a latex infusion of the brand SKS-65, tinted with black ink, was used through the femoral vein, followed by fixation in a 4% aqueous formaldehyde solution. The study was carried out using a binocular microscope MBS-2. The oviduct in the active stage of oviposition has the form of a strongly curved tube located from the ovary to the cloaca, completely occupying the left dorsoventral part of the thoracic cavity. According to the morphological structure and function, the oviduct is divided into a funnel, a protein department, an isthmus, a uterus and a vagina that perform strictly defined functions. The venous system of the oviduct in the haysex white cross chicken originates with intraorgan veins, which flow into the extraorgan veins and then, after the formation of the dorsal and ventral oviduct veins, enter the caudal portal renal left vein. Venous outflow from the oviduct is carried out through extra-organ veins that carry blood from departments of various functional significance, has a certain direction. Blood flows through the dorsal vein of the funnel into the cranial portal renal left vein. From the protein department and the uterus of the oviduct – into the caudal portal renal left vein, and from the vagina – into the external iliac vein. After venous blood enters the kidney, it is filtered through its parenchyma and flows into the caudal portal renal left vein. From the anterior part of the protein department, blood flows into the cranial protein vein, from the middle part – into the middle protein vein, and from the caudal – blood is carried into the caudal protein vein.

The wall of venous vessels consists of inner, middle and outer shells. In the protein veins of the oviduct, the inner shell is poorly developed, occupies from 2.64% to 12.5% of the wall thickness. The average is heterogeneous, in thicker areas it consists of 3-5 separate bundles of smooth muscle fibers. The thickness of the middle shell takes from 69.38% to 94.4% of the wall thickness. The outer one is represented by loose connective tissue, its thickness ranges from 2.94% to 18.12% of the wall thickness.

Keywords: birds, veins, oviduct, vessels, anastomoses, outer shell.

For citation: Dikikh, A. A., Slapovskaya, O. I., Sukach, L. I. Venous blood circulation of the oviduct in chicken cross Hysex white // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45), P. 119-126.

Введение

Венозная система организма является сложной по строению и важнейшей по функции; она издавна является предметом изучения исследователей [1, 2, 3]. Венозная системы птиц – не исключение. Известно, что состояние и функция венозной стенки определяет деятельность, как отдельных органов, где сосредоточены процессы обмена между кровью и тканями, так и всего организма [5]. В имеющихся единичных работах [4] по морфологии яйцевода птиц не отражены данные об источниках васкуляризации яйцевода, что затрудняет выявление особенностей распределения артериальных и венозных сосудов внутри органа и определение общих закономерностей их строения.

Морфофункциональный анализ венозной системы репродуктивной функции базируется на детальном изучении единства венозных сосудов с тканевыми структурами, отражающими их строение и физиологические особенности функции [6].

Цель наших исследований – изучить видовые особенности источников венозной системы яйцевода и гистологическое строение сосудов у курицы кросса Хайсекс белый.

Материал и методика исследований

Объектом исследования является яйцевод курицы кросса Хайсекс белый в возрасте 180 суток. Для гистологического исследования материал фиксировали в

10% водном растворе нейтрального формалина с последующей заливкой в парафин. Срезы толщиной 5-6 мкм, полученные на микротоме МПС-2, окрашивали гематоксилином и эозином по методике Г. А. Меркулова (1969). Птицы были клинически здоровые, нормального развития и правильного телосложения. Для изучения вен, участвующих в васкуляризации яйцевода, использовали инъекцию кровеносных сосудов латексом марки СКС-65, подкрашенным чёрной тушью. Инфузию осуществляли через бедренную вену с последующей фиксацией препаратов в 4% водном растворе формальдегида. Исследование производилось с помощью бинокулярного микроскопа МБС-2.

Приведённые анатомические термины соответствуют пятой редакции Международной ветеринарной анатомической номенклатуры [10].

Результаты эксперимента и их обсуждение

Яйцевод в активной стадии яйцекладки имеет вид сильно изогнутой трубки, расположенной от яичника до клоаки, полностью занимает левую дорсовентральную часть грудобрюшной полости. По морфологическому строению и функции яйцевод подразделяется на воронку, белковый отдел, перешеек, матку и влагалище, выполняющие строго определённые функции.

Венозный отток от яйцевода осуществляется по экстраорганным венам, выносящим кровь из различных по функциональному значению отделов, имеет

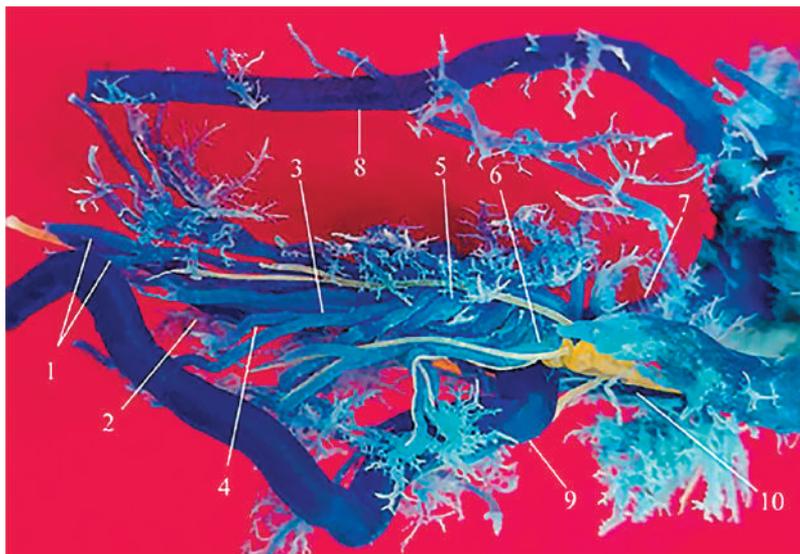


Рисунок 1 – Вены яйцевода (фото с коррозионного препарата) у курицы кросс Хайсек белый, 180 суток: 1 – маточно-влагалищные вв.; 2 – каудальная маточная в.; 3 – каудальная белковая в.; 4 – краниальная маточная в.; 5 – средняя белковая в.; 6 – краниальная белковая в.; 7 – воротная почечная левая в.; 8 – воротная почечная правая в.; 9 – каудальная брыжеечная в.; 10 – каудальная полая в.

определённое направление (рисунок 1). По дорсальной вене воронки происходит ток крови в краниальную воротную почечную левую вену. От белкового отдела и матки яйцевода – в каудальную воротную почечную левую вену, а от влагалища – в наружную подвздошную вену, что согласуется с мнением М. В. Первенецкой с соавторами [7]. После поступления венозной крови в почку она фильтруется через её паренхиму и втекает в каудальную воротную почечную левую вену, что подтверждается исследованиями [8]. Из передней части белкового отдела кровь протекает в краниальную белковую, от средней – в среднюю белковую, а от каудальной кровь выносится в каудальную белковую вену, что отмечает в исследованиях [9].

В формировании дорсальной яйцеводной вены принимает участие краниальная белковая вена, образующаяся слиянием краниальной вены воронки яйцевода и краниальной почечной вены. В неё также впадают краниоventраль-

ная, каудоventральная, каудолатеральная белковые вены, охватывая кольцеобразно боковые стенки яйцевода. В вентральную яйцеводную вену течёт кровь по краниоventральной и каудолатеральной белковым венам от вентролатеральной поверхности передней части белкового отдела, образуя краниальную белковую вену.

От краниальной части белкового отдела яйцевода в краниальную белковую вену вливаются краниоventральная, каудоventральная и каудолатеральная вены. В среднюю белковую вену вливаются передняя и задняя ветви, собирающие кровь с боковых поверхностей белкового отдела, которая входит в дорсальную яйцеводную вену.

От каудальной части белкового отдела ток крови осуществляется в каудальную белковую вену, с поступлением крови из каудолатеральной и каудодорсальной белковых вен. От матки венозная кровь оттекает по краниальной и каудальной маточным венам и поступает в каудаль-

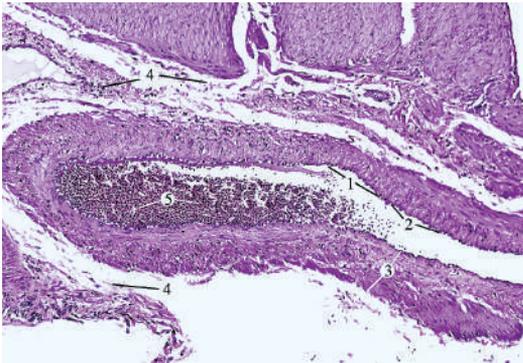


Рисунок 2 – Средняя белковая вена у курицы кросс Хайсекс белый, 160 суток (окраска гематоксилином и эозином, ув. X 200):
 1 – внутренняя оболочка;
 2 – эндотелий; 3 – средняя оболочка;
 4 – наружная оболочка; 5 – эритроциты.

ную почечную воротную левую вену. По краниальной маточной вене собирается кровь по краниолатеральной и каудодорсальной маточным венам, лежащим на левой стороне матки. От задней части матки ток крови происходит по краниодорсальной, каудолатеральной, каудомедиальной маточной венам, впадающим в каудальную маточную вену, а затем в каудальную воротную почечную левую вену.

Стенка изученных венозных сосудов состоит из внутреннего, среднего и наружного слоёв. Внутренняя оболочка состоит из эндотелия, который представляет собой слой плоских клеток. Подэндотелий состоит из рыхлой соединительной ткани и внутренней эластической мембраны. Средняя оболочка содержит в основном эластические и мышечные волокна. Наружная оболочка образуется в основном из рыхлой соединительной ткани, в которой проходят множество кровеносных сосудов.

В дорсальной яйцеводной вене внутренняя оболочка слабо развитая; она занимает 7,69% от толщины стенки. Средняя оболочка неоднородная, в более толстых участках она состоит из отдельных пучков



Рисунок 3 – Стенка каудальной белковой вены у курицы кросс Хайсекс белый, 180 суток (окраска по Ван Гизон, ув. x 400):
 1 – внутренняя оболочка; 2 – средняя оболочка; 3 – гладкие мышечные волокна;
 4 – наружная оболочка.

гладких мышечных волокон в количестве трёх-пяти. Толщина средней оболочки составляет 85,7% от толщины стенки. Наружная оболочка представлена рыхлой соединительной тканью, её толщина составляет 6,59%.

Краниальная белковая вена имеет тонкую внутреннюю оболочку, собрана в небольшие складки, плотно прилегает к средней оболочке. Внутренняя оболочка этой вены занимает у курицы 12,5% от толщины стенки. Средняя оболочка развита слабо с неравномерной толщиной стенки, в её толстых участках пучки гладких миоцитов лежат в косо-продольном направлении. Средняя оболочка составляет 69,38% от толщины стенки. Наружная оболочка представлена рыхлой соединительной тканью, содержащей коллагеновые пучки, ориентированные в разных направлениях, способные растягиваться при сильном кровенаполнении. Толщина наружной оболочки занимает 18,12% от толщины стенки.

В средней белковой вене внутренняя оболочка неравномерная и составляет 5,82% от толщины стенки. Средняя оболочка состоит из гладких мышечных волокон, лежащих в продольном и циркуляр-

ном направлениях, и занимает 84,83% от толщины стенки. Наружная оболочка тонкая, слабо развита, имеет показатели 9,35% от толщины стенки (рисунок 2).

Каудальная белковая вена имеет тонкую внутреннюю оболочку, плотно прилегающую к средней оболочке. Внутренняя оболочка занимает 2,64% от толщины стенки. Ядра миоцитов округлой формы. Средняя оболочка имеет показатели 94,41% от толщины стенки. Наружная оболочка образована рыхлой соединительной тканью с наличием кровеносных сосудов и составляет 2,95% от толщины стенки (рисунок 3).

Таким образом, степень развития мышечной оболочки в белковых венах достигает наибольшего развития в каудальной белковой вене, а наименьшие показатели отмечаются в краниальной белковой вене.

Выводы

1) Яйцевод курицы по морфологическому строению и выполняемой функции подразделяется на воронку, белковый отдел, перешеек, матку (скорлуповая железа) и влагалище.

2) Венозная кровь от яйцевода оттекает по магистральным (дорсальная и вентральная), экстраорганным (краниальная, средняя, каудальные белковые, краниальная, каудальные маточные) и интраорганным (краниовентральная, каудовентральная, краниолатеральная белковые, краниовентральная, каудовентральная маточные) венам. По дорсальной вене воронки осуществляется отток крови в краниальную воротную почечную левую вену, от белкового отдела и матки яйцевода – в каудальную воротную почечную левую, а от влагалища яйцевода – в наружную подвздошную вену.

3) Стенка венозных сосудов состоит из внутреннего, среднего, наружного слоев. Внутренняя оболочка состоит из эндотелия, который представляет собой слой плоских клеток. Подэндотелий состоит из рыхлой соединительной ткани и внутренней эластической мембраны. Средняя оболочка содержит в основном эластические и мышечные волокна. Наружная оболочка образуется в основном из рыхлой соединительной ткани, в которой проходит множество кровеносных сосудов.

Список источников

1. Боркивец, Д. С. Морфология и васкуляризация почек у кур кросса «Сибиряк-2» в постнатальном онтогенезе: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.01 / Денис Сергеевич Боркивец; [Место защиты: Ом. гос. аграр. ун-т им. П.А. Столыпина]. – Омск, 2015. – 181 с.
2. Цускман, И. Г. Особенности строения сердца и его васкуляризации у курицы, утки и гуся: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.01 / Цускман Ирина Геннадьевна; [Место защиты: Ом. гос. аграр. ун-т им. П.А. Столыпина]. – Омск, 2015. – 199 с.
3. Красникова, Л. В. Особенности васкуляризации печени и морфология желчевыводящих путей у курицы, утки и гуся: автореферат дис. ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.01 / Красникова Людмила Владимировна; [Место защиты: Ом. гос. аграр. ун-т им. П.А. Столыпина]. – Омск, 2015. – 19 с.
4. Lucky, N. S. Different Types of oviducal arteries in the domestic Hen (*Gallus domesticus*) in Bangladesh. [Текст] / N.S. Lucky, M.Z.I. Khan, M. Assaduzzaman, et al. // *Int. BioRes.* – 2010. – № 1 (1). – P. 15-18.
5. Козлов, В. И. Миоангион как структурно-функциональная единица микроциркуляторного русла мышцы [Текст] / В. И. Козлов // *Морфология.* – 2002. – Т. 121. – № 2-3. – С. 73-74.
6. Фоменко, Л. В. Морфология костей, мышц плечевого пояса, их артериальная и венозная васкуляризация у птиц из отрядов курообразные, гусеобразные, совообразные и соколообразные: автореферат дис. ... д-ра ветеринар. наук: 06.02.01 / Фоменко Людмила Владимировна; [Место защиты: Ом. гос. аграр. ун-т им. П.А. Столыпина]. – Омск, 2012. – 35 с.

7. Первенецкая, М. В. Особенности венозного оттока от яйцевода и почек у гуся итальянского [Текст] / А. А. Диких, В. М. Первенецкая, Л. В. Фоменко // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1. – С. 113-117.
8. Первенецкая, М. В. Особенности ветвления венозных сосудов яйцевода и почек у курицы кросса «Хайсекс белый» [Текст] / М. В. Первенецкая, А. А. Диких, Л. В. Фоменко // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 81-85.
9. Диких А. А. Особенности венозного оттока от яйцевода у утки пекинской [Текст] / А. А. Диких, Л. В. Фоменко, // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 8. – С. 85-89.
10. Зеленецкий, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria*. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература / Н. В. Зеленецкий; пер. и рус. терминология Н. В. Зеленецкого. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-1492-5.

References

1. Borkivecz, D. S. Morfoloģiya i vaskulyarizaciya pochek u kur krossa «Sibiryak-2» v postnatal`nom ontogeneze: dissertaciya ... kandidata veterinarny`x nauk: 06.02.01 / Denis Sergeevich Borkivecz; [Mesto zashhity`: Om. gos. agrar. un-t im. P.A. Stoly`pina]. – Omsk, 2015. – 181 s.
2. Czuskman, I. G. Osobennosti stroeniya serdca i ego vaskulyarizacii u kuricy, utki i gusya: dissertaciya ... kandidata veterinarny`x nauk: 06.02.01 / Czuskman Irina Gennad`evna; [Mesto zashhity`: Om. gos. agrar. un-t im. P.A. Stoly`pina]. – Omsk, 2015. – 199 s.
3. Krasnikova, L. V. Osobennosti vaskulyarizacii pecheni i morfoloģiya zhelchevy`vodyashhix putej u kuricy, utki i gusya: avtoreferat dis. ... kandidata veterinarny`x nauk: 06.02.01 / Krasnikova Lyudmila Vladimirovna; [Mesto zashhity`: Om. gos. agrar. un-t im. P.A. Stoly`pina]. – Omsk, 2015. – 19 s.4. Lucky, N. S. Different Types of oviducal arteries in the domestic Hen (*Gallus domesticus*) in Bangladesh. [Tekst] / N.S. Lucky, M.Z.I. Khan, M. Assaduzzaman, et al. // Int. BioRes. – 2010. – № 1 (1). – P. 15-18.
5. Kozlov, V. I. Mioangion kak strukturno-funkcional`naya edinicza mikrocirkulyatornogo rusla my`shcy [Tekst] / V. I. Kozlov // Morfoloģiya. – 2002. – T. 121. – № 2-3. – S. 73-74.
6. Fomenko, L. V. Morfoloģiya kostej, my`shcz plechevogo poyasa, ix arterial`naya i venoznaya vaskulyarizaciya u pticz iz otryadov kuroobrazny`e, guseobrazny`e, sovoobrazny`e i sokoloobrazny`e: avtoref. dis. ... d-ra veterinar. nauk: 06.02.01 / Fomenko Lyudmila Vladimirovna; [Mesto zashhity`: Om. gos. agrar. un-t im. P.A. Stoly`pina]. – Omsk, 2012. – 35 s 7. Pervenczkaya, M. V. Osobennosti vеноznogo ottoka ot jajcevoda i pochek u gusya ital`yanskogo [Tekst] / A. A. Dikix, V. M. Pervenczkaya, L. V. Fomenko // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 1. – S. 113-117.
8. Pervenczkaya, M. V. Osobennosti vetvleniya venozny`x sosudov jajcevoda i pochek u kuricy krossa «Хайсекс бely`j» [Tekst] / M. V. Pervenczkaya, A. A. Dikix, L. V. Fomenko // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2019. – № 3. – S. 81-85.
9. Dikix A. A. Osobennosti venoznogo ottoka ot jajcevoda u utki pekinkoj [Tekst] / A. A. Dikix, L. V. Fomenko, // Vestnik KrasGAU. – 2020. – № 8. – S. 85-89.
10. Zeleneckiy, N. V. Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura na latinskom i russkom yazykakh. *Nomina Anatomica Veterinaria*. (pyataya redaktsiya): Uchebniki dlya vuzov. Spetsialnaya literatura / N. V. Zeleneckiy; per. i rus. terminologiya N. V. Zeleneckogo. – Sankt-Peterburg: Izdatelstvo “Lan”. 2013. – 400 s. – ISBN 978-5-8114-1492-5.

Статья поступила в редакцию 03.06.2022; одобрена после рецензирования 30.06.2022; принята к публикации 25.08.2022.
 the article was submitted 03.06.2022; approved after reviewing 30.06.2022;
 accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Диких Анастасия Александровна – ассистент

Слаповская Оксана Игоревна – кандидат медицинских наук, доцент

Сукач Людмила Ильинична – кандидат медицинских наук, доцент

Information about the authors:

Anastasia A. Dikikh – assistant

Oksana I. Slapovskaya – candidate of medical sciences, associate professor

Lyudmila Il. Sukach – candidate of medical sciences, associate professor

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 127-134.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 127-134.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:616.316.1

Гуморальный иммунный ответ организма северных домашних оленей при разных методах и дозах введения вакцины из штамма *B. suis* 245

Захарова Ольга Ивановна¹, Искандаров Марат Идрисович²,
Винокуров Николай Васильевич³, Сидоров Михаил Николаевич⁴

^{1,4} Арктический государственный агротехнологический университет

² Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко

³ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

¹ olgazakharova81@mail.ru

² m-iskandarov@mail.ru

³ nikolaivin@mail.ru

⁴ tomsid@list.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследования гуморального иммунитета северных домашних оленей, привитых разными дозами и методами вакциной из штамма *B. suis* 245. Была отмечена определённая закономерность сроков возникновения и угасания титров при исследовании сыворотки крови в реакции агглютинации агглютинирующих антител, а также их наибольшего подъёма в зависимости от способа введения вакцины из штамма *B. suis* 245 и применяемой дозировки. В крови подопытных животных существенный уровень антител был обнаружен на 15-е сутки после проведения иммунизации, максимально высокий титр антител наблюдался при этом в случае введения препарата подкожным способом. В отличие от агглютинирующих антител, выявляемых в РА, показатели РДСК проявились только через пол месяца после иммунизации и достигли пиковых значений через месяц. Показатели комплементсвязывающих антител приблизились к минимальным показателям у животных, вакцинированных подкожным методом, только через 4 месяца. Отмечалась существенная разница титров комплементсвязывающих антител в зависимости от метода иммунизации ($P < 0,05$). Значения РДСК у животных, вакцинированных перорально, появились позже, в низких титрах и практически исчезли через 2 месяца после вакцинации.

Ключевые слова: северные домашние олени, бруцеллёз, вакцина, штамм *B. suis* 245, гуморальный иммунитет, серологические реакции, РБП, РА, РДСК.

Для цитирования: Захарова О. И., Искандаров М. И., Винокуров Н. В., Сидоров М. Н. Гуморальный иммунный ответ организма северных домашних оленей при разных методах и дозах введения вакцины из штамма *B. suis* 245 // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 127-134.

Humoral immune response of the organism of reindeer with different methods and doses of vaccine administration from a strain B. suis245

Olga I. Zakharova¹, Marat I. Iskandarov², Nikolay V. Vinokurov³,
Michael N. Sidorov⁴

^{1,4} Arctic State Agrotechnological University

² All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Scriabin and Y. R. Kovalenko

³ Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov

¹ olgazakharova81@mail.ru

² m-iskandarov@mail.ru

³ nikolaivin@mail.ru

⁴ tomsid@list.ru

Abstract. The article presents the results of a study of the humoral immunity of reindeer vaccinated with different doses and methods of the vaccine from the B. suis 245 strain. In accordance with the method of administration of the vaccine from strain B. suis 245 and the dosage used. In the blood of experimental animals, a significant level of antibodies was detected on the 15th day after immunization, the highest antibody titer was observed in the case of subcutaneous administration of the drug. In contrast to the agglutinating antibodies detected in RA, the RDSC indices appeared only half a month after immunization and reached their peak values in a month. The indicators of complement-fixing antibodies approached the minimum values in animals only after 4 months, vaccinated by the subcutaneous method. There was a significant difference in titers of complement-fixing antibodies depending on the method of immunization ($P < 0.05$). The values of RDSC in animals vaccinated orally appeared later, in low titers, and practically disappeared 2 months after vaccination.

Keywords: reindeer, brucellosis, vaccine, B. suis 245 strain, humoral immunity, serological tests, RBP, RA, RDSC.

For citation: Zakharova OI. I., Iskandarov M. I., Vinokurov N. V., Sidorov M. N. Humoral immune response of the organism of reindeer with different methods and doses of vaccine administration from a strain B. suis245 // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 127-134.

Введение

Бруцеллёз северных домашних оленей в настоящее время продолжают регистрировать во всех регионах Азиатского Севера Российской Федерации [2, 3, 6, 7].

Общеизвестно, что степень гуморального иммунного ответа организма животного при использовании вакцин из

агглютиногенных штаммов зависит не только от физиологического состояния организма, но и от ряда факторов: от антигенных свойств вакцинного штамма; способа введения вакцинного препарата; концентрация микробных клеток и др.

Учитывая это обстоятельство, мы провели сравнительное изучение динами-

ки антител в сыворотке крови северных домашних оленей после разных способов иммунизации вакциной из штамма *B. suis* 245.

Цель исследований: изучение иммунного ответа организма северных домашних оленей при разных методах и дозах введения вакцины из штамма *B. suis* 245.

Материалы и методы исследований

Работа выполнялась в неблагополучном по бруцеллёзу оленеводческом стаде Нижнеколымского района Республики Саха (Якутия), в опыте изучали иммунный ответ организма северных домашних оленей при разных методах и дозах введения вакцины из штамма *B. suis* 245. В опыт было отобрано 60 годов оленей. После предварительного исследования на бруцеллёз животных (РБП и РА) разделили на 6 групп и иммунизировали опытной вакциной из штамма *B. suis* 245 в дозах подкожно 5, 10, 50 млрд.м.к. и перорально в дозах 10, 25, 50 млрд.м.к. При подкожном методе иммунизации вакцину вводили оленям в область средней трети шеи стерильными одноразовыми шприцами, а при пероральном введении вакцину наносили на корень языка через беззубый край челюсти одноразовым шприцем, но без иглы.

Реакцию организма на введение вакцины из штамма *B. suis* 245 определяли исследованием титра специфических антител в РА, РДСК и РБП в динамике. Для

дифференциации иммуноглобулинов класса М- и G- использовали РА с меркаптоэтанолом.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Положительные реакции в ходе анализа сыворотки крови животных на пластинчатую реакцию агглютинации после введения вакцины подкожным способом в дозировке 5, 10 и 50 миллиардов микробных клеток уже на седьмые сутки отмечались у всех вакцинированных. Сохранялись в дальнейшем при дозировке 5 и 10 миллиардов микробных клеток – до 30-ти суток и при дозировке 50 миллиардов микробных клеток – до 60-ти суток.

Серологические исследования по существующим методикам проводили через 7, 15, 30, 60 и 120 дней после вакцинации. В таблице 1 приведены результаты исследования сывороток крови в разные сроки после иммунизации оленей подкожным и пероральным методами.

В дальнейшем число реагирующих особей поступательно сокращалось и к 120-м суткам после вакцинации дошло до нуля в тех группах, которые получили дозировку 5 и 10 миллиардов микробных клеток; в группах же, получивших дозировку 50 миллиардов микробных клеток, сохранилось к указанному сроку 33,3 процента реагирующих особей.

Антитела при анализе реакции пластинчатой агглютинации при пероральной вакцинации выявлялись только впервые 7-15 дней после вакцинации.

Таблица 1 – Динамика показателей РБП после иммунизации северных домашних оленей вакциной из штамма *B. suis* 245

Сроки после вакцинации	Процент положительно реагирующих животных в зависимости от метода вакцинации и дозы вакцины (млрд) м. к.)					
	Подкожно			Перорально		
(дни)	5	10	50	10	25	50
7	100	100	100	0	50	50
15	100	100	100	50	0.0	100
30	100	100	100	0	0	0
60	33,3	33,3	100	0	0	0
120	0	0	33,3	0	0	0

Таблица 2 – Динамика показателей РА после иммунизации северных домашних оленей вакциной из штамма *B. suis* 245

Сроки после вакцинации (дни)	Процент положительно реагирующих / средний титр антител					
	Метод вакцинации и доза (млрд. м. к.)					
	Подкожно			Перорально		
	5 млрд. м.к.	10 млрд. м.к.	50 млрд. м.к.	10 млрд. м.к.	25 млрд. м.к.	50 млрд. м.к.
7	100/ 125	100 / 233,3	100 /33,3	0/0	100/50	100/50
15	100/ 166,6	100/ 200	100/66,6	50/ 100	0/0	100/ 150
30	100/75	100/ 150	100/300	0/0	0/0	0/0
60	33,3 / 33,3	33,3/ 16,6	100/ 301	50/ 12,5	0/0	0/0
120	50/ 12,5	0/0	33,3 / 33,3	0/0	0/0	0/0

Была отмечена определённая закономерность сроков возникновения и угасания титров при исследовании сыворотки крови в реакции агглютинации агглютинирующих антител, а также их наибольшего подъёма, в соответствии со способом введения вакцины из штамма *B. suis* 245 и применяемой дозировкой. Например, агглютинины на седьмые сутки после проведения вакцинации были обнаружены у животных, входящих во все группы, исключая ту группу, в которой животные были привиты пероральным методом в дозе 10 млрд. м.к. (таблица 2).

В крови подопытных животных существенный уровень антител был обнаружен

на 15-е сутки после проведения иммунизации; максимально высокий титр антител наблюдался при этом в случае введения препарата подкожным способом.

При сравнительном анализе этих данных и данных группы подопытных животных, вакцинированных перорально, было выявлено достоверное различие в значениях показателей уровня антител ($P < 0,05$). Падение ниже диагностического уровня агглютининов наблюдалось спустя 120 суток после вакцинации в крови животных, которым вакцина была введена подкожным способом в дозировке 50 миллиардов микробных клеток; у тех особей, которым вакцина была введена

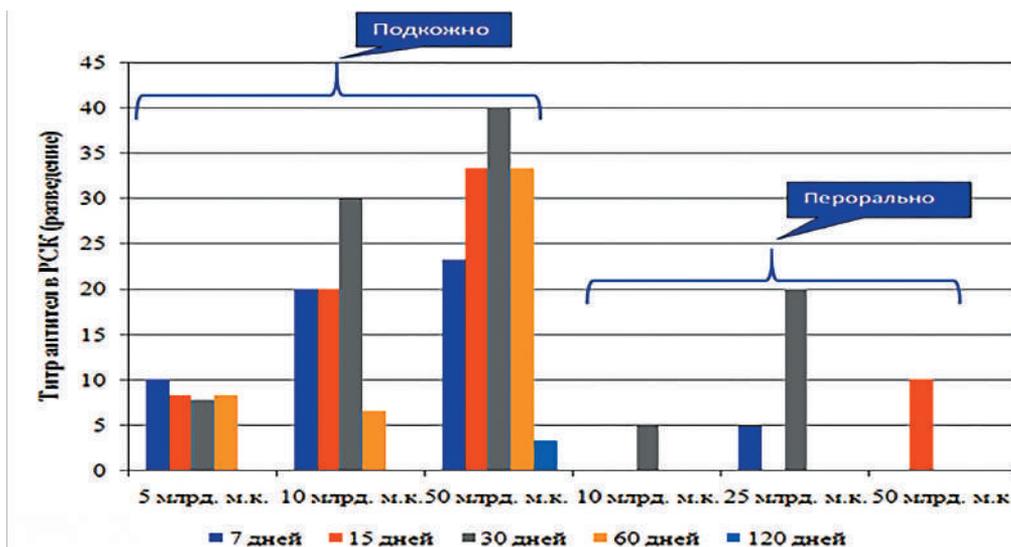


Рисунок 1 – Динамика титра антител в РА у оленей, привитых разными дозами и методами вакциной из штамма *B. suis* 245

перорально, агглютинины начали исчезать на 40-е сутки после проведения иммунизации (рисунок 1).

Диаграмма на рисунке 1 наглядно демонстрирует зависимость уровня агглютинирующих антител в зависимости от дозы вакцины и метода её введения.

В отличие от агглютинирующих антител, выявляемых в РА, показатели РДСК проявились только через пол месяца после иммунизации и достигли пиковых значений через месяц.

Через 4 месяца показатели комплементсвязывающих антител приблизились к минимальным показателям у животных, вакцинированных подкожным методом. Отмечалась существенная разница титров комплементсвязывающих антител в зависимости от метода иммунизации ($P < 0,05$).

Значения РДСК у животных, вакцинированных перорально, появились позже, в низких титрах и практически исчезли через 2 месяца после вакцинации.

На диаграмме (рисунок 2) представлены данные о зависимости уровня комплементсвязывающих антител от дозы вакцины и метода иммунизации.

Иными словами, между уровнем специфических антител в сыворотке крови подопытных животных и способом введения вакцины из штамма *B. suis* 245,

а также дозировкой препарата, прослеживается определённая корреляция. Например, у особей, прошедших вакцинацию подкожным способом, в сыворотке крови титры агглютининов и комплементсвязывающих антител были существенно выше ($P < 0,05$) и сохранялись на протяжении более длительного срока, нежели у тех животных, которые прошли вакцинацию перорально.

Для дифференциации иммуноглобулинов М и G – классов использовали ряд методов, в том числе методы, которые включают сокращение воздействия антител М-класса, таких как меркаптоэтанол, цистеин соляной кислоты, риванол и др. Восстанавливающие вещества разрушают макроиммуноглобулины (IgM) за счёт разрыва дисульфидных связей, соединяющих части молекул при сохранении низкого уровня антител молекулярной массы с константой седиментации 7 S (IgG).

Ряд исследователей отмечают, что в сыворотке крови животных, привитых конъюнктивальным и пероральным методами вакцинами из штаммов *B. abortus* 19 и 104 М и *B. melitensis* Rev-1, специфические иммуноглобулины G-класса не выявляются при однократном применении вакцины. Это положение может быть использовано для

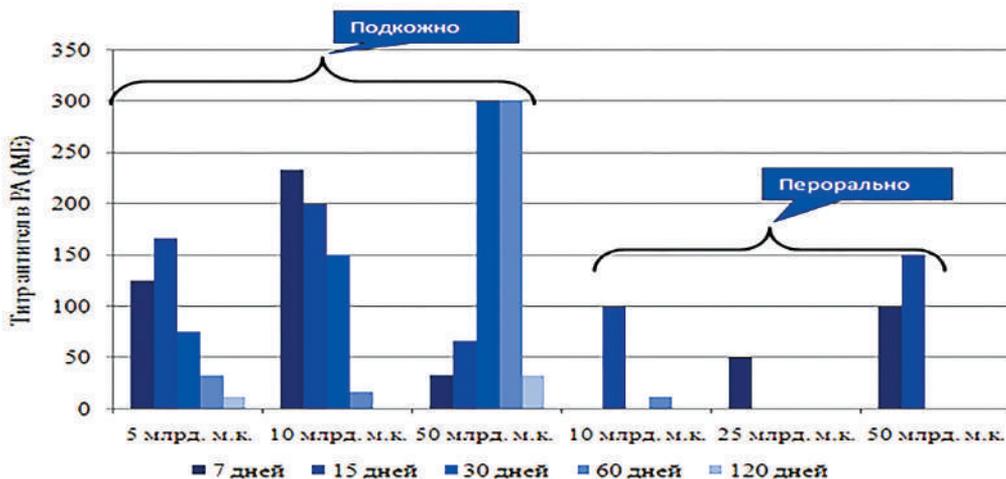


Рисунок 2 – Динамика титра антител в РСК у оленей, привитых вакциной из штамма *B. suis* 245 разными дозами и методами

Таблица 3 – Динамика специфических иммуноглобулинов М– и G-классов у оленей, привитых вакциной из штамма *B. suis* 245

Сроки исследования (дни)	Титры специфических иммуноглобулинов М– и G– классов в среднем по группе					
	1 группа		2 группа		3 группа	
	50 млрд. м.к		10 млрд. м.к		5 млрд. м.к	
	М	G	М	G	М	G
До вакцинации	0	0	0	0	0	0
7 дней	333,3±67	100±17	133,3±18	100±17	112±17	12,5±3
15 дней	266,6±33	200±33	150±18	50±11	133,3±18	33,3±11
30 дней	266,6±33	133,4±18	100±17	50±11	75±11	0
60 дней	201±33	100±17	16±5	0	33,3±8	0
	4 группа		5 группа		6 группа	
	50 млрд. м.к		25 млрд. м.к		10 млрд. м.к	
До вакцинации	0	0	0	0	0	0
7 дней	100±17	0	50±6	0	0	0
15 дней	150±19	0	0	0	100 ±17	0
30 дней	0	0	0	0	0	0

дифференциации вакцинированных животных от больных в любые сроки после иммунизации [1, 4, 5].

Учитывая данный факт, мы поставили задачу проследить динамику появления и угасания специфических иммуноглобулинов М– и G-классов в сыворотке северных домашних оленей в зависимости от разных схем применения вакцины из штамма *B. suis* 245. Для этого сыворотку крови подопытных оленей исследовали в реакции агглютинации с 2-меркаптоэтанолом, коррекцию и регистрацию которой проводили по общепринятой методике. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Как видно из данных таблицы 3, уровень антител М– и G-классов нарастает в зависимости от дозы и метода введения.

Оба класса иммуноглобулинов в группе подопытных оленей, подвергшихся вакцинации подкожным методом, были обнаружены на 15-е сутки после прививки; максимальный уровень наблюдался при этом в крови тех особей, кото-

рые получили дозировку 50 миллиардов микробных клеток. До 15-30 суток после вакцинации отмечался рост уровня Ig М – антител и Ig G – антител. По результатам анализов, проводившихся в более поздние сроки, их численность поступательно сокращалась.

Выводы

Можно отметить количественную закономерность, связанную с дозировкой вводимой вакцины: уровень иммуноглобулинов М– и G-классов прямо пропорционален вводимой дозе. У особей, проходивших вакцинацию пероральным методом, в первые 10-15 суток после проведения иммунизации обнаруживались только антитела Ig М – класса.

В ходе проведённых исследований удалось определить, что в сыворотке крови подопытных животных колебания уровня специфических иммуноглобулинов М– и G-классов непосредственно определяются способом введения и дозировкой вакцины.

Список источников

1. Бровик, Е. А. Иммунологическая реактивность овец при различных методах введения вакцины из штамма *B. melitensis* Rev-1: Автореф. дисс. ... канд.вет.наук. /Бровик, Елена Александровна ВНИИ эксперимент. ветеринарии. ВАСХНИЛ. – Москва, 1991. – 23 с.
2. Захарова, О. И. Диагностическое значение иммуноглобулинов как носителей антител / Захарова, О. И., Протодяконова, Г. П., Евграфов, Г. Г., Слепцов, Е. С., Винокуров, Н. В. // В сборнике: Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса регионов России сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции, посвященной 60-летию высшего аграрного образования Республики Саха (Якутия). 2017. С. 32-36.
3. Лайшев, К. А. Бруцеллёз северных оленей / Лайшев, К. А., Забродина, Е. Ф., Кечин, В. П. // Норильск, 1997. – 6 с.
4. Лим, А. А. Динамика иммуноглобулинов М и G в зависимости от метода введения противобруцеллёзной вакцины / Лим, А. А., Касьянов, А. Н., Искадаров, М. И. // Сб. тр. ВИЭВ. – Москва, 1987. – № 64. – С.74-78.
5. Слепцов, Е. С. К эпизоотологии бруцеллёза северных в горно-таёжной зоне Якутии / Слепцов, Е. С., Кобыяков, Н. Т., Хоч, А. А. // Сб. науч. тр. ИЭВС и ДВ. -Новосибирск, 1995. С. 103-109.
6. Чернохвостова, Е. В. О методике дифференцирования макроглобулиновых (19 S) и микроглобулиновых (7 S) антител // Лабораторное дело. 1965. № 6. С.323-327.
7. Чернышева, М. И. Влияние бруцеллёзного протективного антигена на фагоцитарную функцию клеток / Чернышева, М. И., Драновская, Е. А. //ЖМЭИ. 1978. № 4. – С.80-84.

References

1. Brovik, E. A. Immunologicheskaya reaktivnost` ovez pri razlichny`x metodax vvedeniya vakciny` iz shtamma *B. melitensis* Rev-1: Avtoref. diss. ... kand.vet.nauk. /Brovik, Elena Aleksandrovna VNIИ e`ksperiment. veterinarii. VASXNIL. – Moskva, 1991. – 23 s.
2. Zaxarova, O. I. Diagnosticheskoe znachenie immunoglobulinov kak nositelej antitel / Zaxarova, O. I., Protod`yakonova, G. P., Evgrafov, G. G., Slepcev, E. S., Vinokurov, N. V. // V sbornike: Nauchno-obrazovatel`naya sreda kak osnova razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa regionov Rossii sbornik nauchny`x trudov po materialam nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 60-letiyu vy`sshego agrarnogo obrazovaniya Respubliki Saxa (Yakutiya). 2017. S. 32-36.
3. Lajshev, K. A. Brucellyoz severny`x oleney / Lajshev, K. A., Zabrodina, E. F., Kechin, V. P. // Noril`sk, 1997. – 6 s.
4. Lim, A. A. Dinamika immunoglobulinov M i G v zavisimosti ot metoda vvedeniya protivobrucelleznoj vakciny` / Lim, A. A., Kas`yanov, A. N., Iskandarov, M. I. // Sb. tr. VIE`V. – Moskva, 1987. – № 64. – S.74-78.
5. Slepcev, E. S. K e`pizootologii brucellyoza severny`x v gorno-tayozhnoj zone Yakutii / Slepcev, E. S., Kobayakov, N. T., Xoch, A. A. // Sb. nauch. tr. IE`VS i DV. -Novosibirsk, 1995. S. 103-109.
6. Chernoxvostova, E. V. O metodike differencirovaniya makroglobulinovy`x (19 S) i mikroglobulinovy`x (7 S) antitel // Laboratornoe delo. 1965. № 6. S. 323-327.
7. Cherny`sheva, M. I. Vliyanie brucellyoznogo protektivnogo antigena na fagocitarnuyu funkciyu kletok / Cherny`sheva, M. I., Dranovskaya, E. A. //ZhME`I. 1978. № 4. – S. 80-84.

Статья поступила в редакцию 27.06.2022; одобрена после рецензирования 02.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 27.06.2022; approved after reviewing 08.02.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Захарова Ольга Ивановна – кандидат ветеринарных наук

Искандаров Марат Идрисович – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории хронических инфекций

Винокуров Николай Васильевич – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Сидоров Михаил Николаевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены

Information about the authors:

Olga I. Zakharova – candidate of veterinary sciences

Marat I. Iskandarov – doctor of veterinary sciences, chief researcher of the laboratory of chronic infections

Nikolay V. Vinokurov – doctor of veterinary sciences, chief researcher of the laboratory of reindeer breeding and traditional industries

Michael N. Sidorov – candidate of veterinary sciences, associate professor, associate professor of the department of veterinary and sanitary expertise and hygiene

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 135-141.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 135-141.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:579:841

Культурально-морфологические, тинкториальные и биохимические свойства бруцелл из штамма *B. suis* 245

Искандаров Марат Идрисович¹, Захарова Ольга Ивановна²,
Винокуров Николай Васильевич³, Румянцева Татьяна Дмитриевна⁴

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. П. Коваленко

^{2,4} Арктический государственный агротехнологический университет

³ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова

¹ m-iskandarov@mail.ru

² olgazakharova81@mail.ru

³ nikolaivin@mail.ru

⁴ tanya_rum@mail.ru

Аннотация. В данной работе представлены результаты изучения свойств культуры штамма *B. suis* 245 в сравнении с референтными штаммами бруцелл трёх основных видов (*B. melitensis* 16 М, *B. abortus* 544, *B. suis* 1330) и вакцинными штаммами: *B. abortus* 19 и *B. melitensis* Rev-1. Установлено что фенотипические свойства изучаемой нами культуры штамма *B. suis* 245 в целом соответствуют референтному штамму *B. suis* 1330, тем самым подтверждена принадлежность данного штамма к четвёртому биоварианту вида *brucella suis*. Определена дифференциация культуры вакцинного штамма *B. suis* 245 от вирулентных штаммов бруцелл (по маркёрам), степень задержки роста на среде с пенициллином (натриевая соль) в концентрации 0,5; 1,0; 5,0 и 50,0 ед/мл., с эритроитолом в концентрациях 1,0 и 2,0 мг/мл. и сафранином – 1:25 тыс.

Ключевые слова: бруцеллы, штамм, гомологичный штамм, референтный штамм, бактериологические исследования, культурально-морфологические свойства бруцелл.

Для цитирования: Искандаров М. И., Захарова О. И., Винокуров Н. В., Румянцева Т. Д. Культурально-морфологические, тинкториальные и биохимические свойства бруцелл из штамма *B. suis* 245 // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 135-141.

Cultural and morphological, tinctorial and biochemical properties of Brucella from strain B. suis 245

Marat I. Iskandarov¹, Olga I. Zakharova², Nikolay V. Vinokurov³, Tat'yana D. Rumyantseva⁴

¹ All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Scriabin and Y. R. Kovalenko

^{2,4} Arctic State Agrotechnological University

³ Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov

¹ m-iskandarov@mail.ru

² olgazakharova81@mail.ru

³ nikolaivin@mail.ru

⁴ tanya_rum@mail.ru

Abstract. This paper presents the result of studying the properties of the culture of strain B. suis 245 in comparison with reference strains of Brucella of three main species (B. melitensis 16 M, B. abortus 544, B. suis 1330) and vaccine strains: B. abortus 19 and B. melitensis Rev-1. It has been established that the phenotypic properties of the B. suis 245 strain culture studied by us generally correspond to the reference B. suis 1330 strain, thereby confirming that this strain belongs to the fourth biovariant of the species brucella suis. The differentiation of the culture of the vaccine strain B. suis 245 from virulent strains of Brucella (by markers), the degree of growth retardation on medium with penicillin (sodium salt) at a concentration of 0.5; 1.0; 5.0 and 50.0 ud/ml., with erythritol at concentrations of 1.0 and 2.0 mg/ml. and safranin – 1:25 thousand.

Keywords: brucella, strain, homologous strain, reference strain, bacteriological studies, cultural and morphological properties of brucella.

For citation: Iskandarov M. I., Zakharova Ol. I., Vinokurov N. V., Rumyantseva T. D. Cultural and morphological, tinctorial and biochemical properties of Brucella from strain B. suis 245 // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45). P. 135-141.

Введение

Учитывая, что до настоящего времени нет достаточно эффективных средств специфической защиты северных домашних оленей от бруцеллёза, роль поиска вакцинных штаммов из культур, гомологичных данному виду бруцелл, значительно возрастает.

В прошедшем столетии в нашей стране изучалось много штаммов бруцелл в качестве претендентов на вакцинный штамм, в том числе *Brucella suis 61* для профилактики бруцеллёза овец [1, 2, 3]. Позже, в 90-е годы, изучение продолжилось на новом уровне [4, 5, 6, 7, 8]. Несмотря на положительный эффект, вакцина из этого штамма до сих пор не нашла практического применения.

На наш взгляд, вакцины из гомологичных штаммов, в частности *Brucella suis 245*, из коллекции музейных штаммов бруцелл ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, является перспективной для изучения, представляет определённый интерес её противоэпизоотическая эффективность в системе мер профилактики и борьбы с бруцеллёзом северных домашних оленей [9, 10, 11, 12, 13].

Цель исследования: изучение культурально-морфологических, тинкториальных и биохимических свойств бруцелл из штамма *B. suis 245*.

Материалы и методы исследований

Работа выполнена в секторе хронических инфекций ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я. Р. Коваленко», на опытной базе Вышневолоцкого филиала ВИЭВ (о. «Лисий»). Бактериологическое исследование биоматериала от экспериментальных животных проводили в соответствии с требованиями «Наставления по диагностике бруцеллёза животных», утвержденного Департаментом Ветеринарии Минсельхоза России 29.09.2003 г., «Методами лабораторных исследований по бруцел-

лезу» ФАО и ВОЗ (1968 г.), Санитарными правилами СП 3.1 085 – 96 и Ветеринарными правилами ВП 13.3. 1302 – 96, п. 2. «Бруцеллез», утверждёнными Госкомсанэпиднадзором и Минсельхозпродом России (М., 1996).

Результаты эксперимента и их обсуждение

Свойства культуры штамма *B. suis 245* изучали в сравнении с референтными штаммами бруцелл трех основных видов (*B. melitensis 16 М*, *B. abortus 544*, *B. suis 1330*) и вакцинными штаммами: *B. abortus 19* и *B. melitensis Rev-1*. (табл. 1).

Следует отметить, что кроме МПППГА мы, в сравнительном аспекте, использовали питательную среду индийского производства фирмы «HIMEDIA» *BRUCELLA AGAR BASE*, которая на начальном этапе показывает удовлетворительные ростовые качества. Однако в процессе относительно недолгого хранения в условиях холодильника уже готовой питательной среды в бактериологических пробирках в скошенном виде, ростовые свойства существенно снижаются по сравнению с аналогичными показателями МПППГА.

Результаты исследований показали, что фенотипические свойства изучаемой нами культуры штамма *B. suis 245* в целом соответствуют референтному штамму *B. suis 1330*.

Таким образом, данные сравнительного анализа фенотипических свойств подтвердили принадлежность данного штамма к четвёртому биоварианту вида *brucella suis*. Для установления возможности дифференциации культуры вакцинного штамма *B. suis 245* от вирулентных штаммов бруцелл (поиск по маркерам) мы попытались использовать традиционные тесты (Таблица 2).

Изучали степень задержки роста на среде с пенициллином (натриевая соль) в концентрации 0,5; 1,0; 5,0 и 50,0 ед./мл, с эритролитом в концентрациях 1,0 и 2,0 мг/мл. и сафранином – 1:25 тыс.

Таблица 1 – Фенотипические свойства штамма *B. suis* 245 в сравнении с референтными и вакцинными штаммами бруцелл

<i>B. melitensis</i> 16 М	<i>B. abortus</i> 544	<i>B. suis</i> 1330	<i>B. abortus</i> 19	<i>B. suis</i> 245	<i>B. melitensis</i> REV-1
1	2	3	4	5	6
Окраска по Уайт-Вильсону – S колонии (%)					
97,3	99,8	100	95,4	98,3	97
Окраска по Уайт-Вильсону – R колонии (%)					
2,7	0,2	-	4,6	1,7	3
Термоагглютинация					
-	-	-	-	-	-
Проба с акрифлавином (1: 1000)					
-	-	-	-	-	-
РА с S – сывороткой					
+	+	+	+	+	+
РА с R – сывороткой					
-	-	-	-	-	-
РА с сывороткой antiabortus (A)					
-	++++	++++	++++	++++	-
РА с сывороткой antimelitensis (M)					
++++	-	-	-	-	++++
Воздействие фага ТБ 4 РТД					
	++++	++++	++++	++++	
Окраска по Уайт-Вильсону – S колонии (%)					
97,3	99,8	100	95,4	98,3	97
Окраска по Уайт-Вильсону – R колонии (%)					
2,7	0,2	-	4,6	1,7	3
Термоагглютинация					
-	-	-	-	-	-
Проба с акрифлавином (1: 1000)					
-	-	-	-	-	-
РА с S – сывороткой					
+	+	+	+	+	+
РА с R – сывороткой					
-	-	-	-	-	-
РА с сывороткой antiabortus (A)					
-	++++	++++	++++	++++	-
РА с сывороткой antimelitensis (M)					
++++	-	-	-	-	++++
Воздействие фага ТБ 4 РТД					
	++++	++++	++++	++++	
рабочее разведение					
-	++	+	++	++	-
Рост на агаре с тионином 1 : 50					
++	-	++	-	++	+++
Рост с основным фуксином 1 : 50					
++	++	-	++++	-	+++
Выделение H ₂ S (сумм, за 6 сут. мм)					
-	7,4	21	11,0	19	следы.

Таблица 2 – Маркеры, позволяющие дифференцировать культуру *B. suis* 245 от вирулентных штаммов бруцелл

Характер роста на МППГТА с добавлением на 1 мл среды	Исследуемые культуры штаммов бруцелл					
	<i>suis</i>	<i>abortus</i>	<i>melitensis</i>	<i>suis</i>	<i>abortus</i>	<i>melitensis</i>
	245	19	Рев-1	1330	544	16М
Пенициллина: 0,5 ед.	++	++	++	+++	+++	+++
1 ед.	±	–	–	+++	+++	+++
5 ед.	–	–	–	+++	+++	+++
50 ед.	–	–	–	+++	+++	++
Эритритола: 1 мг.	+++	–	–	+++	+++	+++
2 мг.	–	–	–	+++	+++	+++
Сафранина: (1:25 тыс.)	–	–	–	–	++	+++

Примечание: +++ – хорошо выраженный рост; ++ – ослабленный рост; ± – рост единичных колоний; – – отсутствие роста; О – исследование не проводили

Выводы

Из представленных данных видно, что бруцеллы из штамма *B. suis* 245 можно дифференцировать от вирулентных культур бруцелл. В то же время, для 2-х других вакцинных штаммов данные тесты ока-

зались практически идентичными, за исключением роста на среде с эритритолом в концентрации 1 мг/мл, таким образом, вакцинный штамм *B. suis* 245 имеет маркёры, позволяющие его дифференцировать от полевых культур бруцелл.

Список источников

1. Замахаева, Е. И. Изучение иммунитета у овец при использовании живых бруцеллёзных вакцин с различной остаточной вирулентностью: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. / Замахаева Елена Ивановна / Науч.-исслед. противочумный ин-т Кавказа и Закавказья. – Ставрополь :, 1968. – 25 с.
2. Касьянов, А. Н. Изучение бруцеллёзной вакцины из штамма *B. abortus* 61 //Труды МВА. 1956. -Вып.12. -С.37-47.
3. Касьянов, А. Н. Диагностика бруцеллёза северных оленей / Касьянов, А. Н., Вашкевич, Р. Б., Забродин, В. А., Давыдов, Н. Н. //Ветеринария. 1970. – № 12. – С.39-41.
4. Кобяков, Н. Т. Иммунологическая реактивность организма северных оленей, привитых вакциной из штамма *B. suis* 61 16.00.03.: Автореф. дисс... канд. вет. наук. // Кобяков, Никита Тимофеевич. – Москва, 1994. – 25 с. : ил..
5. Слепцов, Е. С. Иммунологический ответ организма северных оленей, привитых вакциной из штамма *B. suis* 61 / Слепцов, Е., С., Хоч, А. А., Кобяков, Н. Т. //Сб. науч. тр. ЯНИИСХ. Новосибирск, 1994. – С. 9-13.
6. Слепцов, Е. С. Приживаемость вакцинного штамма *B. suis* 61 в организме северных оленей при разных методах и дозах иммунизации / Слепцов, Е. С., Хоч, А. А., Кобяков, Н. Т. //Сб. науч. тр. ЯНИИСХ. Новосибирск, 1994. – С.13-19.
7. Слепцов, Е. С. К эпизоотологии бруцеллёза северных в горно-таёжной зоне Якутии / Слепцов, Е. С., Кобяков, Н. Т., Хоч, А. А. //Сб. науч. тр. ИЭВС и ДВ. -Новосибирск, 1995. С. 103-109.
8. Слепцов, Е. С. Гомология ДНК у культур штамма *B. suis*, полученных после пассирования через организм северных оленей / Слепцов, Е. С. и др. // Сб. науч.тр. ЯНИИСХ. Новосибирск, 1996. – С. 3-5.

9. Слепцов, Е. С. Иммунологическая реактивность организма северных оленей при реиммунизации вакцинами из штаммов *B. abortus* 82 и *B. abortus* 75/79-AB / Слепцов, Е. С., Винокуров, Н. В., Евграфов, Г. Г., Евграфова, А. В. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития АПК в работах молодых ученых Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 185-летию Сибирской аграрной науки и 80-летию ГНУ СибНИИСХ, 2013. – С. 262-263.
10. Слепцов, Е. С. Результаты бактериологических исследований «олених культур» из штаммов *B. suis* 45 и *B. suis* 245 в организме морских свинок // Слепцов, Е. С., Искандаров, М. И., Винокуров, Н. В., Евграфов, Г. Г., Евграфова, А. В. // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства, 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 256-258.
11. Слепцов, Е. С. Иммунологическая реактивность организма северных оленей при реиммунизации вакцинами из штаммов *B. abortus* 82 и *B. abortus* 75/79-AB / Слепцов, Е. С., Винокуров, Н. В., Евграфов, Г. Г., Евграфова, А. В. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития АПК в работах молодых ученых Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 185-летию Сибирской аграрной науки и 80-летию ГНУ СибНИИСХ, 2013. – С. 262-263.
12. Слепцов, Е. С. Предварительные результаты изучения свойств культур из штаммов *B. suis* 45 и *B. suis* 245 на лабораторных животных / Слепцов, Е. С., Искандаров, М. И., Решетников, А. Д., Винокуров, Н. В., Евграфов, Г. Г., Евграфова, А. В. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова, 2014. – № 3 (36). – С. 28-31.
13. Слепцов, Е. С. Иммуногенность вакцин из штаммов *B. abortus* 19 и 82, *B. suis* 61 для северных оленей при различных методах введения / Слепцов, Е. С., Винокуров, Н. В., Устинцева, Ю. Ю., Малышева, И. А., Захарова, О. И. // Аграрный вестник Урала, 2014. – № 8 (126). – С. 21-22.

References

1. Zamaхаeva, E. I. Izuchenie immuniteta u ovezh pri ispol`zovanii zhivy`x brucellyozny`x vakcin s razlichnoj ostatochnoj virulentnost`yu: Avtoref. diss. ... kand. vet. nauk. / Zamaхаeva Elena Ivanovna / Nauch.-issled. protivochumny`j in-t Kavkaza i Zakavkaz`ya. – Stavropol` , 1968. – 25 s.
2. Kas`yanov, A. N. Izuchenie brucellyoznoj vakciny` iz shtamma *B. abortus* 61 //Trudy` MVA. 1956. –Vy`p.12. –S.37-47.
3. Kas`yanov, A. N. Diagnostika brucellyoza severny`x oleney / Kas`yanov, A. N., Vashkevich, R. B., Zabrodin, V. A., Davy`dov, N. N. //Veterinariya. 1970. – № 12. – S.39-41.
4. Kobyakov, N. T. Immunologicheskaya reaktivnost` organizma severny`x oleney, privity`x vakcinoy iz shtamma *B. suis* 61 16.00.03.: Avtoref. diss... kand. vet. nauk. // Kobyakov, Nikita Timofeevich. – Moskva, 1994. – 25 с. : il..
5. Slepaczov, E. S. Immunologicheskij otvet organizma severny`x oleney, privity`x vakcinoy iz shtamma *B. suis* 61 / Slepaczov, E. S., Xoch, A. A., Kobyakov, N. T. //Sb.nauch.tr. YaNIISX. Novosibirsk, 1994. – S. 9-13.
6. Slepaczov, E. S. Prizhivaemost` vakcinnogo shtamma *B. suis* 61 v organizme severny`x oleney pri razny`x metodax i dozax immunizacii / Slepaczov, E. S., Xoch, A. A., Kobyakov, N. T. //Sb. nauch. tr. YaNIISX. Novosibirsk, 1994. – S.13-19.
7. Slepaczov, E. S. K e`pizootologii brucellyoza severny`x v gorno-tayozhnoj zone Yakutii / Slepaczov, E. S., Kobyakov, N. T., Xoch, A. A. //Sb. nauch. tr. IE`VS i DV. -Novosibirsk, 1995. S. 103-109.
8. Slepaczov, E. S. Gomologiya DNK u kul`tur shtamma *B. suis*, poluchenny`x posle passirovaniya cherez organizm severny`x oleney / Slepaczov, E. S. i dr. // Sb. nauch.tr. YaNIISX. Novosibirsk, 1996. – S. 3-5.
9. Slepaczov, E. S. Immunologicheskaya reaktivnost` organizma severny`x oleney pri reimmunizacii vakcinami iz shtammov *B. abortus* 82 и *B. abortus* 75/79-AV /Slepaczov, E. S., Vinokurov, N. V., Evgrafov, G. G., Evgrafova, A. V. // V sbornike: Problemy` i perspektivy` razvitiya APK v rabotax molody`x ucheny`x Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x, posvyashhennoj 185-letiyu Sibirskoj agrarnoj nauki i 80-letiyu GNU SibNIISX, 2013. – S. 262-263.

10. Slepczov, E. S. Rezul'taty` bakteriologicheskix issledovanij «olen`ix kul'tur» iz shtammov V. suis 45 i V. suis 245 v organizme morskix svinok //Slepczov, E. S., Iskandarov, M. I., Vinokurov, N. V., Evgrafov, G. G., Evgrafova, A. V. //Sbornik nauchny`x trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva, 2013. – T. 3. – № 6. – S. 256-258.
11. Slepczov, E. S. Immunologicheskaya reaktivnost` organizma severny`x oleney pri reimunizacii vakcinami iz shtammov B. abortus 82 i B. abortus 75/79-AV/Slepczov, E. S., Vinokurov, N. V., Evgrafov, G. G., Evgrafova, A. V. // V sbornike: Problemy` i perspektivy` razvitiya APK v rabotax molody`x ucheny`x Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x, posvyashhennoj 185-letiyu Sibirskoj agrarnoj nauki i 80-letiyu GNU SibNIISX, 2013. – S. 262-263.
12. Slepczov, E. S. Predvaritel'ny'e rezul'taty` izucheniya svojstv kul'tur iz shtammov B. suis 45 i B. suis 245 na laboratorny`x zhivotny`x / Slepczov, E. S., Iskandarov, M. I., Reshetnikov, A. D., Vinokurov, N. V., Evgrafov, G. G., Evgrafova, A. V. / Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii im. V. R. Filippova, 2014. – № 3 (36). – S. 28-31.
13. Slepczov, E. S. Immunogennost` vakcin iz shtammov B. abortus 19 i 82, B. suis 61 dlya severny`x oleney pri razlichny`x metodax vvedeniya / Slepczov, E. S., Vinokurov, N. V., Ustinceva, Yu. Yu., Maly`sheva, I. A., Zaxarova, O. I. // Agrarny`j vestnik Urala, 2014. – № 8 (126). – S. 21-22.

Статья поступила в редакцию 01.07.2022; одобрена после рецензирования 02.08.2022;
принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 01.07.2022; approved after reviewing 02.08.2022;
accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Искандаров Марат Идрисович – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории хронических инфекций

Захарова Ольга Ивановна – кандидат ветеринарных наук

Винокуров Николай Васильевич – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Румянцева Татьяна Дмитриевна – Арктический государственный агротехнологический университет

Information about the authors:

Marat I. Iskandarov – doctor of veterinary sciences, chief researcher of the laboratory of chronic infections

Olga I. Zakharova – candidate of veterinary sciences

Nikolay V. Vinokurov – doctor of veterinary sciences, chief researcher of the laboratory of reindeer breeding and traditional industries

Tat'yana D. Rumyantseva – Arctic state agrotechnological university

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 142-149.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 142-149.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:[597.552.1+616.99](282)(57.56)

Экологическая характеристика и заражённость паразитами щуки *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в среднем течение реки Лена

Коколова Людмила Михайловна¹, Сафронеев Анатолий Эдуардович², Гаврильева Любовь Юрьевна³, Степанова Светлана Максимовна⁴, Дулова Саргылана Витальевна⁵, Верховцева Лидия Алексеевна⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, Якутск

¹ kokolova_lm@mail.ru

² sofroneev@mail.ru

³ lubov.gavrileva86@mail.ru

⁴ svetstepmak@mail.ru

⁵ sargylana.dulova@mail.ru

Аннотация. Авторы статьи проводят исследование обитающей в среднем течение реки Лена щуки *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) и её заражённость паразитами. Рыба *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в течение всего жизненного цикла находится под прямым влиянием окружающей среды, в том числе загрязняющих веществ, проникающих в водоёмы со сточными водами и бытовыми отходами городов Покровск и Якутск. Поэтому авторы данной статьи изучение паразитофауны щуки *Esox lucius* (Linnaeus, 1758), связанное с многофакторной контаминацией водной среды, рассматривают, как одно из важнейших направлений своих исследований, формирующих научную базу экологической оптимизации природопользования. В статье приведены данные исследования по заражённости различными паразитами щуки в среднем течении р. Лена в летне-осенний сезон 2021 г. и зимы – 2022 г. Исследовано методом полного гельминтологического вскрытия 45 экз. щук. Выявлено увеличение вида паразитов и интенсивности инвазии, что указывает на увеличение загрязнения данного участка реки Лены сточными водами и бытовыми отходами.

Ключевые слова: экология, паразиты, рыба, *Esox lucius* (Linnaeus, 1758), река Лена, заражённость, загрязнения.

Для цитирования: Коколова Л. М., Сафронеев А.Э., Гаврильева Л. Ю., Степанова С.М., Дулова С. В., Верховцева Л.А. Экологическая характеристика и заражённость паразитами щуки *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в среднем течение реки Лена// Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 142-149.

© Коколова Л.М., Сафронеев А.Э., Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М., Дулова С.В., Верховцева Л.А., 2022

Ecological characteristics and their infestation with parasites of *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) in the middle course of the Lena River

Luidmila M. Kokolova¹, Anatoly E. Safroneev², Lubov Yu. Gavrilyeva³, Svetlana M. Stepanova³, Sargylana V. Dulova⁴, Lidiya A. Verkhovtseva⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov, Russia, Yakutsk

¹ kokolova_lm@mail.ru

² sofroneev@mail.ru

³ lubov.gavrileva86@mail.ru

⁴ svetstepmak@mail.ru

⁵ sargylana.dulova@mail.ru

Abstract. The authors of the article conduct a study of *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) and their infestation with parasites in the middle course of the Lena River. The fish *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) is directly influenced by the environment throughout its life cycle, including pollutants that penetrate into reservoirs with sewage and household waste from the cities of Pokrovsk and Yakutsk. Therefore, the authors of this article consider the study of the fauna parasites of the fish *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) associated with multifactorial contamination of the aquatic environment as one of the most important areas of their research that form the scientific basis for environmental optimization of nature management. The article presents research data on the infestation of various pike parasites in the middle reaches of the Lena River in the autumn and summer season of 2021, winter of 2022. It was investigated by the method of complete helminthological autopsy of 45 copies. An increase in the type of parasites and the intensity of invasion was revealed, which indicates contamination of this section of the Lena River with sewage and household waste.

Keywords: ecology, parasites, *Esox lucius* (Linnaeus, 1758), Lena River, infestation, pollution.

For citation: Safroneev A.E., Kokolova L.M., Gavrilyeva L.Yu., Stepanova S.M., Dulova S.V., Verkhovtseva L.A. Ecological characteristics and their infestation with parasites of *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) in the middle course of the Lena River// Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 142-149.

Введение

Щука относится к отряду хищных рыб. Питается другими рыбами, такими как окунь, пескарь и прочими, обитающими в пресных водах. Интерес исследования заражённости широко распространённой в водоёмах Якутии рыбы – щуки *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) и самой употребля-

емой рыбы, которая может являться носителем всевозможных гельминтов, подтверждает обнаружение у неё различных паразитов, в том числе опасных и для человека [6, 7].

Современное экологическое состояние бассейна р. Лена, связанное с возрастающим антропогенным воздействием,

требует оценки и прогнозирования происходящих в них изменений. Необходимость такого рода исследований связана с огромной значимостью Ленского бассейна, прежде всего, как рыбохозяйственного и транспортного водоёма Центральной Якутии [3, 4].

Целью данных исследований явилась оценка состояния паразитофауны щуки *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в среднем течении реки Лена в современных экологических условиях под влиянием антропопрессии.

Материалы и методы исследования

Исследование щуки проводили по методу полного паразитологического вскрытия по Догелю В. А. [1]. Для исследования были отобраны рыбы разных возрастных категорий в следующих количествах: личинок и мальков не менее 45 экземпляров, сеголетков 15-25, годовиков и рыб всех остальных возрастных групп по 15 экземпляров. Полное паразитологическое исследование рыб проводили в следующем порядке: кожа, плавники, носовая и ротовая полости, жабры, желчный и мочевого пузыри, брюшная полость, почки, сердце, пищеварительный тракт, печень, гонады, головной и спинной мозг, хрящи, мышцы, глаза. Длину рыбы измеряли от конца рыла до конца чешуйного покрова (АВ) и до конца хвостового плавника (АД). Толщину рыбы измеряли штангенциркулем. Для определения возраста рыб брали несколько чешуек в районе спины, на которых считали годовые кольца.

Число обнаруженных паразитов определили количеством обнаруженных гельминтов и вычислили средний показатель инвазированности, экстенсивность и интенсивность инвазии, индекс обилия по каждому паразиту в отдельности для каждого возраста рыб [5]. Подсчёт количества крупных паразитов (рачков, гельминтов, цисты миксоспоридий) проводили в абсолютных числах, а мелких (инфузорий и других простейших) – в относительных. Все пробы для исследования отмечали

сопроводительной этикеткой, вносили в журнал исследования, где указана дата, место вылова. Обнаруженные паразиты для хранения на длительное время зафиксировали в 70% спирте.

Работа выполнена по теме НИР FWRS-2021-0007.

Результаты исследования и обсуждения

Река Лена – один из основных рыбохозяйственных водоёмов Якутии. Исследование по паразитофауне рыб реки Лены, проведены с уделением внимания на распространение дифиллоботриид-паразитов, причиняющих вред здоровью человека, домашним и диким животным. Преимущество паразитарных объектов перед другими биологическими тест-объектами заключается в том, «что паразиты аккумулируют в себе все изменения, происходящие в водоёме, более полно, чем другие гидробионты» и поэтому могут служить более показательным объектом оценки состояния бассейна реки [2]. Проведён анализ паразитофауны рыбы *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в различных районах среднего течения реки Лена.

Обнаружена высокая заражённость щуки гельминтами со сложным циклом развития, что связано с особенностями биотопов реки Лена, богатой зоопланктоном, который являются промежуточным хозяином паразитов. Наличие у



Рисунок 1 – Щука *Esox lucius* Pallas, 1814 подготовленная к вскрытию (фото Коколовой Л.М., Сафронеева А.Э.).

Таблица 1 – Заражённость щуки *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) видами паразитов, по результатам исследований (2021-2022 гг.)

№	Класс, вид паразита	река Лена (исследовано 45 экз.)		
		Процент заражённости, %	Экстенсивность инвазии, кол-во	Интенсивность инвазии, экз./собь
Класс микроспородии – Microsporidea Corliss et Levine, 1963				
1.	<i>Myxidium leiberkuehni</i> Btschli, 1882	45,7	16	++
2.	<i>Myxosoma dujardini</i> Thelohan, 1899	20,0	9	++
3.	<i>Henneuya psorospermica</i> Thelohan, 1895	8,9	4	11,4±1,4
4.	<i>Chloromyxum dubium</i> Auerbach, 1908	8,9	4	9,2±1,34
Класс щупальцевые – Suctorina Claparede et Lachmann, 1858				
1.	<i>Capriniana piscium</i> (Btschli, 1889) Jankovski, 1973	11,1	5	8,5±1,2
Класс трематоды – Trematoda Rudolphi, 1808				
1.	<i>Bunodera luciopercae</i> Müller, 1776	28	11	16,5±3,6
2.	<i>Phyllodistomum folium</i> Olfers, 1926	35,6	16	12,7±2,3
3.	<i>Allocreadium isoporum</i> Looss, 1894	26,7	12	8,8±1,1
4.	<i>Azygia lucii</i> Müller, 1776	6,6	13	2,8±0,3
5.	<i>Diplostomum</i> sp.	33,3	15	8,7±1,1
Класс Моногенеи – Monogenea Vuchowsky, 1937				
1.	<i>Gyrodactylus lusii</i> Kulakowskaja, 1951	6,7	3	2,7±0,3
2.	<i>Tetraonchus monenteron</i> Wagener, 1857	6,7	3	2,6±0,3
Класс ленточные черви – Cestoda Rudolphi, 1808				
1.	<i>Triaenophorus nodulosus</i> (Pallas, 1781)	53,3	24	12,8±2,1
2.	<i>Triaenophorus crassus</i> Forel, 1868	4,4	2	3,5±0,2
3.	<i>Diphyllobothrium latum</i> , 1858	37,8	17	8,1±0,9
4.	<i>Proteocephalus esocis</i> Schneider, 1905	40	18	12,0±1,9
Класс нематоды – Nematoda Rudolphi, 1808				
1.	<i>Raphidascaris acus</i> Bloch, 1779	60,0	47	16,7±3,6
2.	<i>Rhabdochona denudata</i> Dujardin, 1845	24,4	11	2,8±0,3
3.	<i>Camallanus lacustris</i> Zoega, 1776	51,1	23	12,3±2,0
4.	<i>Cystidicola farionis</i> Fischer, 1798	6,6	3	14,0±2,1
Класс скребни – Acanthocephala Rudolphi, 1808				
1.	<i>Neoechinorhynchus rutili</i> Müller, 1780	46,7	21	9±0,3
2.	<i>Neoechinorhynchus crassus</i> Van Cleave, 1919	8,9	4	16±3,2
3.	<i>Paracanthocephalus tenuirostris</i> Achmerov et Dombriowskaja- Achmerova, 1960	4,44	2	1,7±0,2
4.	<i>Echinorhynchus borealis</i> Linstov, 1901	13,3	6	1,9±0,3
5.	<i>Acanthocephalus anguillae</i> Müller, 1780	13,3	6	1,9±0,3
6.	<i>Acanthocephalus lusii</i> Müller, 1776	20	9	2,8±0,3

Примечание: обозначение ++ – многочисленные экз.

щуки плероцеркоидов широкого лентеца связано с загрязнением р. Лена в районе городов Якутска и Покровска бытовыми отходами.

С точки зрения систематики паразиты, обнаруженные у рыб сем. *Esox lucius* (Linnaeus, 1758), относятся к классу микроспоридии облигатные внутриклеточные спорообразующие паразиты *Microsporidea* Corliss et Levine, 1963 4 вида: *Muxidium leiberkuehni* Btschli, 1882, обнаружены в мочевом пузыре, *Muxosoma dujardini* Thelohan, 1899, – на жабрах, *Henneuya psorospermica* Thelohan, 1895, – в ротовой полости, *Chloromyxum dubium* Auerbach, 1908, – в желчном пузыре; *Suctorina Claparede et Lachmann*, 1858, 1 вид *Capriniana piscium* (Btschli, 1889) Jankovski, 1973, – на жабрах; к классу паразитических плоских червей (Plathelminthes) *Monogenea* Burchowsky, 1937, 2 вида: *Gyrodactylus lusii* Kulakowskaja, 1951, – на плавниках, *Tetraonchus monenteron* (Wagener, 1857) – на жабрах, *Cestoda Rudolphi*, 1808 4 вида: *Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781) и *Triaenophorus crassus* Forel, 1868, – в кишечнике, *Diphyllobothrium latum*, 1858, плероцеркоиды обнаружены на пищеводе, на поверхности икры, *Proteocephalus esocis* Schneider, 1905, – в кишечнике; *Trematoda Rudolphi*, 1808, 5 видов: *Bunodera luciopercae* Müller, 1776, – в кишечнике, *Phyllodistomum folium* Olfers, 1926, – в мо-

чевом пузыре, *Azygia lucii* Müller, 1776, – в ротовой полости, *Diplostomum sp.*, – в хрусталике глаза; *Nematoda Rudolphi*, 1808 4 вида: *Raphidascaris acus* Bloch, 1779, *Rhabdochona denudata* Dujardin, 1845, *Camallanus lacustris* Zoega, 1776 и *Cystidicola farionis* Fischer, 1798, – в кишечнике; *Acanthocephala Rudolphi*, 1808, 6 видов: *Neoechinorhynchus rutili* Müller, 1780, *Neoechinorhynchus crassus* Van Cleave, 1919, *Paracanthocephalus tenuirostris* Achmerov et Dombrowskaja-Achmerova, 1960, *Echinorhynchus borealis* Linstov, 1901, *Acanthocephalus anguillae* Müller, 1780, *Acanthocephalus lusii* Müller, 1776, – в кишечнике и из класса *Cristacea Lamarck*, 1801 (таблица 1). Таким образом, по результатам исследования у вскрытых 45 щук было выявлено 26 видов паразитов, которые представлены внутриклеточными спорообразующими паразитами, щупальцевидными сукториями, паразитическими плоскими, ленточными и круглыми червями, скребнями.

В процентном соотношении заражённость по видам паразитов имеет следующие показатели: микроспоридиями вида *Muxidium leiberkuehni* Btschli, 1882 были заражены 16 особей или 45,7% из числа исследованных рыб, *Muxosoma dujardini* Thelohan, 1899, – 9 особей, процент инвазии составил 20%, *Henneuya psorospermica* Thelohan, 1895 и *Chloromyxum dubium* – по 4 особи или 8,9%; одним видом щупальце-



Рисунок 2 – *Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781) (фото Коколовой Л. М., Сафронеева А. Э.).



Рисунок 3 – *Proteocephalus esocis* Schneider, 1905 (фото Коколовой Л. М., Сафронеева А. Э.).



Рисунок 4 – Личинка нематоды *Raphidascaris acus*. (фото Коколовой, Л. М., Сафронеева, А. Э.)



Рисунок 5 – *Diplostomum sp.* (фото Коколовой, Л. М., Сафронеева, А. Э.)

вым паразитом *Capriniana piscium* – 11,%; трематоды *Bunodera luciopercae* – 28%, *Phyllodistomum folium* – 35,6%, *Allocreadium isoporum* – 26,7%, *Diplostomum sp.* (рис. 5) до 33,3%; моногении *Gyrodactylus lusii* (Kulakowskaja, 1951) и *Tetraonchus monenteron* (Wagener, 1857) обнаружены по 3 особи, что составило 6,7%; цестодой *Triaenophorus nodulosus* (рисунок 2) обнаружено у 24 особей, что составило 86,6%, *Diphyllbothrium latum* 17 особей – 35,0%, *Proteocephalus esocis* (рисунок 3) – 40%, трематодой *Azygia robusta* – 10,0%, нематодой *Raphidascaris acus* [рис. 4] – 60,0%, *Camallanus lacustris* – 51,1%, *Rhabdochona denudata* – 24,4%, видом скребни *Neoechinorhynchus rutili* до 46,7%, *Acanthocephalus lusii* – 20%, *Echinorhynchus borealis* и *Acanthocephalus anguillae* по 13,3% от числа исследованных щук.

Заключение

Всего в бассейне реки Лена обитает 37 видов рыб, здесь вылавливается почти половина всей добываемой рыбодобывающими предприятиями и любительским рыболовством рыба, в том числе и щука.

В результате исследования 45 экземпляров щуки было обнаружено 26 видов паразитов. Анализ паразитофауны рыб в различных районах среднего течения бассейна р. Лена, показал результаты, отличающие по уровню загрязнения с другими водоёмами региона (озёра, реки республики).

Обнаружена высокая заражённость щуки гельминтами со сложным циклом развития, такими как цестоды *Triaenophorus nodulosus* 53,3%, *Diphyllbothrium latum* 37,8%, нематоды *Raphidascaris acus* 60,0%, *Camallanus lacustris* 51,1% и скребень *Neoechinorhynchus rutili* 46,7%, что связано с особенностями биотопов реки Лена, богатой зоопланктоном, который является промежуточным хозяином этих паразитов, но имеет свойство аккумулировать продукты экологического загрязнения.

Наличие у щуки плероцеркоидов *Diphyllbothrium latum* (широкого лентца) связано с загрязнением р. Лена в районе г. Якутска и г. Покровска сточными водами без механической и биологической очистки, без обработки и обеззараживания биологических отходов. Авторы продолжают исследования.

Список источников

1. Быховская-Павловская, И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Изд-во «Наука». Ленинградское отделение. Ленинград, 1969. 109 с.

2. Богданова, Е. А. Паразитофауна и заболевания рыб крупных озер Северо-Запада России в период антропогенного преобразования их экосистем. – СПб, 1995. – 140 с.
3. Коколова, Л. М., Платонов, Т. А., Верховцева, Л. А. Роль паразитарных болезней в патологии человека. / Л. М. Коколова, Т. А. Платонов, Л. А. Верховцева // Якутский медицинский журнал. 2008. № 3 (23). С. 47-50.
4. Коколова, Л. М., Платонов, Т. А., Верховцева, Л. А., Кочнева, Л. Г., Григорьева, Л. А. Распространение паразитарных болезней среди населения Республики Саха (Якутия) / Л. М. Коколова, Т. А. Платонов, Л. А. Верховцева, Л. Г. Кочнева, Л. А. Григорьева. // Российский паразитологический журнал. 2010. № 3. С. 67-72.
5. Петрушевский, Г. К., Петрушевская, М. Г. Достоверность количественных показателей при изучении паразитофауны рыб // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. Т. 19. 1960. С. 333-343.
6. Однокурцев, В. А. Паразитофауна позвоночных животных Якутии. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2015. 305 с.
7. Платонов, Т. А., Кузьмина, Н. В., Нюкканов, А. Н. Паразиты *Leuciscus leuciscus baicalensis* (D.) и *Esox lucius* (L.) среднего течения р. Лена и ее притока Вилюй в экологических условиях антропопрессии / Т. А. Платонов, Н. В. Кузьмина, А. Н. Нюкканов // Наука и образование, 2014, № 4. – с.76-79.

References

1. Бу`ховская-Павловская, I. E. Parazitologicheskoe issledovanie ry`b. Izd-vo «Nauka». Leningradskoe otdelenie. Leningrad, 1969. 109 s.
2. Bogdanova, E. A. Parazitofauna i zabolevaniya ry`b krupny`x ozer Severo-Zapada Rossii v period antropogennogo preobrazovaniya ix e`kosistem. – SPb, 1995. – 140 s.
3. Kokolova, L. M., Platonov, T. A., Verxovceva, L. A. Rol` parazitarny`x boleznej v patologii cheloveka. / L. M. Kokolova, T. A. Platonov, L. A. Verxovceva // Yakutskij medicinskij zhurnal. 2008. № 3 (23). S. 47-50.
4. Kokolova, L. M., Platonov, T. A., Verxovceva, L. A., Kochneva, L. G., Grigor`eva, L. A. Rasprostranenie parazitarny`x boleznej sredi naseleniya Respubliki Saxa (Yakutiya) / L. M. Kokolova, T. A. Platonov, L. A. Verxovceva, L. G. Kochneva, L. A. Grigor`eva. // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. 2010. № 3. S. 67-72.
5. Petrushevskij, G. K., Petrushevskaya, M. G. Dostovernost` kolichestvenny`x pokazatelej pri izuchenii parazitofauny` ry`b // Parazitol. sb. ZIN AN SSSR. T. 19. 1960. S. 333-343.
6. Odnokurcev, V. A. Parazitofauna pozvonochny`x zhitovny`x Yakutii. Novosibirsk: Izdatel`stvo SO RAN, 2015. 305 s.
7. Platonov, T. A., Kuz`mina, N. V., Nyukkanov, A. N. Parazyty` *Leuciscus leuciscus baicalensis* (D.) i *Esox lucius* (L.) srednego techeniya r. Lena i ee pritoka Vilyuy v e`kologicheskix usloviyax antropopressii / T. A. Platonov, N. V. Kuz`mina, A. N. Nyukkanov // Nauka i obrazovanie, 2014, № 4. – s.76-79.

Работа выполнена по теме НИР FWRS-2021-0007.

Статья поступила в редакцию 23.06.2022; одобрена после рецензирования 21.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 23.06.2022; approved after reviewing 21.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Коколова Людмила Михайловна – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией гельминтологии

Сафронеев Анатолий Эдуардович – аспирант

Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Степанова Светлана Максимовна – кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник
Дулова Саргылана Витальевна – младший научный сотрудник
Верховцева Лидия Алексеевна – старший лаборант

Information about the authors:

Luidmila M. Kokolova – doctor of veterinary sciences, chief researcher, head of the helminthology laboratory
Anatoly E. Safroneev – graduate student
Lubov Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary sciences, senior research
Svetlana M. Stepanova – candidate of veterinary sciences, researcher
Sargylana V. Dulova – junior researcher
Lidiya A. Verkhovtseva – senior assistant

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 150-157.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 150-157.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК: 619:616.99

Численность мух в Хатасском свинокомплексе Якутии в весенний период

**Решетников Александр Дмитриевич¹, Барашкова Анастасия Ивановна²,
Будищева Любовь Михайловна³**

^{1,2,3} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
М. Г. Сафронова

¹ adreshetnikov@mail.ru

² aibarashkova@mail.ru

³ Lyubov.b91@mail.ru

Аннотация. Инфекции зоонозной природы, в том числе и передаваемые насекомыми, постоянно обитающими в животноводческих помещениях, представляют серьёзную опасность для человека. Их последствия по наносимому ущербу, эпизоотической и эпидемиологической значимости, как правило, чрезвычайно велики. Борьба с зоонозами курируется Международной экспертной группой ООН с целью предотвращения вспышек опасных зоонозных заболеваний – таких, как птичий грипп, ближневосточный респираторный синдром, Эбола, Зика, COVID-19 и др. Цель работы: определение численности и видового состава мух в условиях Хатасского свинокомплекса в весенний период.

Ключевые слова: весенний период, свинокомплекс, мухи, численность, имаго, клеевые ловушки, экспозиция, подсчёт количества, индекс обилия мух.

Для цитирования: Решетников А. Д., Барашкова А. И., Будищева Л. М. Численность мух в Хатасском свинокомплексе Якутии в весенний период // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 150-157.

The number of flies in the Khatass pig complex of Yakutia in the spring

Alexander D. Reshetnikov¹, Anastasia Iv. Barashkova², Lyubov M. Budishcheva³

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

¹ adreshetnikov@mail.ru

² aibarashkova@mail.ru

³ Lyubov.b91@mail.ru

Abstract. Infections of zoonotic nature, including those transmitted by insects that constantly live in livestock facilities, pose a serious danger to humans. Their consequences for the damage caused, epizootic and epidemiological significance, as a rule, are extremely large. The fight against zoonoses is supervised by the UN International Expert Group to prevent outbreaks of dangerous zoonotic diseases, such as avian influenza, Middle East respiratory syndrome, Ebola, Zika, COVID-19, etc. The purpose of the work is to determine the number and species composition of flies in the conditions of the Khatass pig complex in the spring period.

Keywords: spring period, pig farm, flies, abundance, adults, glue traps, exposure, counting, abundance index of flies.

For citation: Reshetnikov Al. D., Barashkova An. Iv., Budishcheva L. M. The number of flies in the Khatass pig complex of Yakutia in the spring // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 150-157.

Введение

Для обеспечения надлежащего санитарного состояния свиноводческих комплексов обязательным условием является проведение плановой эффективной борьбы с мухами. Для дезинсекции помещений распространено применение инсектицидов методами полива, орошения, опрыскивания. Гибель насекомых при этом наступает в результате контакта с обработанными поверхностями. Такой способ борьбы с насекомыми имеет ряд недостатков. Предложен способ, отличающийся от ранее принятых тем, что благодаря модифицированному крахмалу, к которому примешивают инсектицид, получается вязкий, плотный адгезивный состав, прилипающий к любым предметам, не приводя при этом к потере препарата [1].

Известно, что частое и долгое использование одних и тех же средств отрица-

тельно влияет на их активность против членистоногих, что приводит к снижению эффективности борьбы с летающими и нелетающими насекомыми и клещами. Имеются исследования, доказывающие, что для решения проблемы повышения эффективности дезинсекционных работ, проводимых в помещениях для животных, обязательно применение тактики определения эффективности средств, их лабораторный подбор к конкретным популяциям вредителей, что может резко увеличить эффективность ветеринарной обработки помещений против мух [2].

Экономический ущерб, наносимый гематофаговыми зоофильными мухами *Stomoxys calcitrans*, постоянно обитающими в свиноводческих, скотоводческих, птицеводческих помещениях России, Бразилии, Мексики и США очень высок и исчисляется от 6,78 до 2211 млн. долларов в год [3].

Комнатные мухи (*Musca domestica*) являются важными механическими переносчиками патогенных микроорганизмов. В исследовании (Mert Sudagidan, Veli Cengiz Ozalp, ... Oner Koçak) было собрано 129 комнатных мух (69 самцов и 60 самок) из 10 различных источников окружающей среды и также использовалась лабораторная популяция. Поверхностную микробиоту комнатных мух идентифицировали с помощью секвенирования нового поколения. Стафилококки с поверхности комнатных мух были селективно выделены и определены их гены вирулентности, чувствительность к антибиотикам, образование биоплёнок и клональное родство. Результаты метагеномного анализа показали, что *Staphylococcus*, *Bacillus* и *Enterococcus* в основном присутствовали на поверхности комнатных мух на уровне рода. Дополнительно были идентифицированы 32 выделенных стафилококковых штамма. Было обнаружено, что гены *tetK*, *tetM*, *tetL*, *ermC*, *msrAB* и *aad6* несут некоторые штаммы стафилококков. Штаммы были в основном устойчивы к оксациллину, пенициллину и эритромицину, а три штамма обладали множественной лекарственной устойчивостью. В ходе этого исследования была изучена поверхностная микробиота и носительство патогенных стафилококков на поверхности тела комнатных мух [4].

В мире наблюдается устойчивость мух к пестицидам. Поиск альтернативных средств против членистоногих продолжается. В провинции Пакистана, в южном Пенджабе, были проведены исследования по поиску энтомопатогенных грибов (ЭПГ). Исследовали по образцам почвы и мёртвым насекомым. Установлено, что фруктовая орхидея может считаться наиболее богатой по ЭПГ. Патогены в основном были выделены из собранных трупов насекомых, принадлежащих к шести отрядам насекомых, из которых только 94 были положительными для ЭПГ. Вероятность появления *I. fumosorosea* и *M. anisopliae* увеличивается в песчаных почвах, тогда как глинистая почва пред-

лагает аналогичную среду обитания для *I. fumosorosea*, *M. anisopliae* и *B. bassiana*. Энтомопатогены, выделенные из местных ресурсов, по мнению проводивших его египетских учёных, могут быть включены в эффективную систему борьбы с вредителями [5].

Для определения инсектицидной эффективности спор энтомопатогенной бактерии *Brevibacillus laterosporus* штамма UNISS 18 проведён опыт против насекомых-вредителей: плодовых, комнатных, мясных мух и комаров, характеризующихся адаптацией к разнообразным местам обитания. По значениям летальной концентрации ($ЛК_{50}$) обыкновенный домашний комар *Culex pipiens* ($ЛК_{50}=0,10 \times 10^6$ спор/мл) и комар жёлтой лихорадки *Aedes aegypti* ($ЛК_{50}=0,18 \times 10^6$ спор/мл) были значительно более восприимчивы, чем мухи. Мушки были вторым таксоном с точки зрения восприимчивости к спорам *B. laterosporus* с более высокой смертностью у *Calliphora vomitoria* ($LC_{50}=78,84 \times 10^6$ спор/мл), чем у *Lucilia caesar* ($LC_{50}=148,30 \times 10^6$ спор/мл). Эффективность спор *B. laterosporus* была снижена вдвое у комнатной мухи *Musca domestica* ($LC_{50}=82,41 \times 10^6$ спор/мл). Наименьшая восприимчивость отмечена у плодовых мушек, среди которых наиболее чувствительна пятнистокрылая дрозофила (SWD), *Drosophila suzukii* ($LC_{50}=217,51 \times 10^6$ спор/мл) по сравнению со средиземноморской мухой *Ceratitis capitata* и оливковой мухой *Bactrocera oleae*. ($LC_{50}=2567,32$ и $2567,36 \times 10^6$ спор/мл соответственно). Установлено, что *B. laterosporus* проявляет различную эффективность в отношении разных видов двукрылых насекомых [6].

Биоцидный потенциал *Brevibacillus laterosporus* против комаров имеет большое медицинское значение, он широко документирован, но его воздействие на нецелевых беспозвоночных всё ещё мало изучено. В этом исследовании его авторы определили летальные и сублетальные эффекты штамма *B. laterosporus* UNISS 18, энтомопатогенной бактерии, известной

своей эффективностью против синантропных двукрылых и личинок азиатского тигрового комара *Aedes albopictus*, переносчика нескольких патогенов для человека. Кроме того, они сравнили ларвицидную активность с летальным действием на инвазионную улитку *Physella acuta* и на два нецелевых водоплавающих вида: подёнку *Cloeon dipterum* и мушку-арлекина *Chironomus riparius*. *B. laterosporus* проявлял значительное летальное воздействие на все тестируемые виды с активностью, зависящей от концентрации. Однако восприимчивость варьировала среди видов с более высокой восприимчивостью *Ae. albopictus* ($LC_{50}=0,16 \times 10^7$ спор мл⁻¹), чем у других видов ($LC_{50}=0,31, 0,33$ и $0,30 \times 10^7$ спор мл⁻¹ для *C. dipterum*, *C. riparius* и *P. acuta* соответственно). В то время как личинки комаров 1-го возраста были очень восприимчивы к бактериальной инфекции, при сублетальных концентрациях спор не наблюдалось воздействия на преимагинальные стадии развития и появление взрослых особей. Даже если эффективность *B. laterosporus* против *Ae. albopictus* и инвазивной пресноводной улитки *P. acuta* является многообещающим средством борьбы с ними, восприимчивость нецелевых полезных водных насекомых подчёркивает необходимость точной оценки возможных последствий перед применением *B. laterosporus* для борьбы с вредителями в воде [6].

Изучение экологии неполовозрелых роговых мух (*Haematobia irritans* L.) было проведено в полусасушливых районах Бразилии. Фекальные массы крупного рогатого скота собирали и накрывали ловушками для вылупления, определения пола и подсчёта насекомых. Была собрана 601 роговая муха с фекальных масс. Минимальный период развития *H. irritans* от яйца до имаго варьировал от 7 до 11 дней, что гарантировало появление в регионе 30 генераций в год. Быстрое развитие неполовозрелых роговых мух в полусасушливых районах в течение всего года может привести к за-

ражению стад крупного рогатого скота [7].

Экономически эффективный экологический мониторинг членистоногих с помощью ловушек вызывает интерес в области экологической энтомологии в последние несколько десятилетий. Исследование, проведённое в Пакистане, анализирует эффективность четырёх разных типов ловушек: (pitfall)-ловушек, жёлтых липких-ловушек, (pan)-поддонных-ловушек, и барьерных – для наблюдения за разнообразием членистоногих в летний и зимний сезоны. Эти ловушки были установлены в различных манговых садах, расположенных в Пенджабе (Пакистан). Разнообразие отловленных членистоногих летом было в 1,5 раза выше, чем зимой. Однако (pitfall)-ловушки оказались наиболее эффективными для отлова в оба сезона. Pan-ловушки оказались наиболее эффективными в летний сезон, а желтые-липкие – в зимний. Pitfall-ловушки показали самые высокие значения индекса таксонового богатства. Низкие результаты отлова были у барьерных ловушек. В целом ловушки оказались эффективны для сбора паукообразных, жёсткокрылых, перепончатокрылых, чешуекрылых, прямокрылых и рекомендуются для экологического мониторинга этих групп членистоногих в будущих исследованиях [8].

Российскими учёными изучена чувствительность мух к пяти инсектицидам. Объектами исследования были личинки и 3,5-суточные имаго *M. domestica* лабораторной культуры и первого поколения природных популяций. Установлено, что одна из природных популяций была толерантна к ивермектину (показатель резистентности 4,0), а другая – к дельтаметрину (показатель резистентности 4,5). Природные популяции различались по активности ферментов детоксикации у взрослых насекомых. У имаго популяции, толерантной к дельтаметрину, активность карбоксилэстеразы и глутатион-S-трансферазы была статистически значимо выше, чем у особей популяции, толерантной к ивермектину [9].

Важным фактором в промышленном птицеводстве является системное уничтожение популяций мух. Комплексная инсектицидная программа с использованием препаратов «Квик Байт ВГ 10 %» (адалтицид) + «Байцидал® ВП 25%» (ларвицид), разработанная Р.Т. Сайфуллиным, В.А. Дементьевой, Т.А. Нуртдиновой, позволила практически уничтожить зоофильных мух (интенсивность 98,3 %) и их личинок (интенсивность 99,8 %). Высокая эффективность предложенной схемы связана с эффективностью и пролонгированностью действия использованных препаратов [10].

Цель работы: определение численности и видового состава мух в условиях Хатасского свиного комплекса в весенний период.

Материал и методы исследований

Работа по определению численности и видового состава мух в весенний период проведена в апреле 2022 года в Хатасском свином комплексе. Для подсчёта количества мух в трёх цехах: доращивания, репродукторного и откормочного были размещены ловушки в виде липких лент длиной 84 см (ТУ 2386-003-85869998-01, изготовитель СПб, ИП Ермаков Ю. А.). Цехи были размещены в типовом здании ООО «Хатасский свином комплекс» с одинаковыми параметрами микроклимата, соединены технологической галереей. Цех доращивания включал 8 свинарников, репродукторный – 10, откормочный – 14. Ловушки устанавливались на высоте 1,5 м, по одной штуке в каждом свинарнике. Средняя

Таблица – Количество собранных мух клеевыми ловушками за 24 часа в цехах Хатасского свиного комплекса в весенний период (дата сбора 26.04.22)

№ п/п	Цех доращивания		Репродукторный цех		Откормочный цех	
	№№ свинарников	количество пойманных ловушками мух	№№ свинарников	количество пойманных ловушками мух	№№ свинарников	количество пойманных ловушками мух
1	1а	2	5а	80	1а	56
2	1б	16	5б	6	1б	60
3	2а	6	6а	146	2а	893
4	2б	12	6б	156	2б	1058
5	3а	8	7а	48	3а	287
6	3б	22	7б	24	3б	123
7	4а	30	8а	0	4а	155
8	4б	90	8б	26	4б	55
9			9а	6	5а	70
10			9б	18	5б	21
11					6а	64
12					6б	82
13					7а	223
14					7б	264
Всего мух		186		510		3411
Индекс обилия имаго мух		23,5±10,06		10±22,8		243,64±87,4

температура в свинарниках в зимний период составлял +22...+27°C, в среднем +25°C, что обеспечивало постоянную численность особей мух в весенний период в здании свинокомплекса. Анализ данных проведён по методике В. Н. Беклемишева. Единицей учёта численности мух была принята ловушка с экспозицией 24 часа.

Результаты эксперимента и их об- суждение

Установлено распространение мух в весеннее время во время технологического цикла производства в Хатасском свинокомплексе. За сутки по всем трём цехам ловушками было поймано 4107 особей мух. В зимнее время видовой состав мух представлен одним видом *Musca domestica* L. Индекс обилия мух в цехе доразщивания составил $23,5,25 \pm 10,06$ особей на ловушко-сутки, в репродукторном и откормочном цехах – $10 \pm 22,8$ и $243,64 \pm 87,4$ особей на ловушко-сутки соответственно (таблица).

Выводы

Проведёнными нами исследованиями установлена численность распространения мух в весеннее время во время технологического цикла производства в Хатасском свинокомплексе. За сутки по всем трём цехам ловушками было поймано 4107 особей мух. В зимнее время видовой состав мух представлен одним видом *Musca domestica* L. Индекс обилия мух в цехе доразщивания составил $23,5,25 \pm 10,06$ особей на ловушко-сутки, в репродукторном и откормочном цехах – $10 \pm 22,8$ и $243,64 \pm 87,4$ особей на ловушко-сутки соответственно.

Musca domestica L. обладает значительным потенциалом механического распространения более 100 патогенов, что влияет на продуктивность свиней, крупного рогатого скота, овец и птиц. В последнее время почти во всех странах наблюдается устойчивость мух к пестицидам.

Поиск альтернативных средств против членистоногих продолжается. Организация Объединённых Наций поощряет разработку новых стратегий борьбы с мухами.

Список источников

1. Левченко, М. А., Силиванова, Е. А. Способ ограничения численности мух в животноводческих и птицеводческих помещениях: патент 2711383 Рос. Федерация. № 2019104794; заявл. 20.02.2019; опубл. 16.01.2020, Бюл. № 2. 9 с.
2. Левченко, М. А., Силиванова, Е. А. Тактика борьбы с *Musca domestica* на объектах ветеринарно-санитарного надзора // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Сб. науч. ст. по матер. Междунар. науч. конф. Москва, 2019. С. 308-312. DOI: <https://www.doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.308-312>.
3. Левченко, М. А., Силиванова, Е. А. *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae): ветеринарное значение. Обзор // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 3. С. 40-52. DOI: <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-3-40-52>.
4. Mert Sudagidan, Veli Cengiz Ozalp, ... Oner Koçak. Surface microbiota and associated staphylococci of houseflies (*Musca domestica*) collected from different environmental sources // Microbial Pathogenesis. 2022. Vol. 164. Pp. 105439. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105439>.
5. Mirza Abdul Qayyum, Shafqat Saeed, Waqas Wakil, Ahmad Nawaz, Naeem Iqbal, Muhammad Yasin, Muhammad Arsar Chaurdhry, Muhammad Amjad Bashir, Nadeem Ahmed, Hasan Riaz, Huda Bilal, Mohamed Hashem, Saad Alamri. Diversity and correlation of entomopathogenic and associated fungi with soil factors // Journal of King Saud University – Science. 2021. Vol. 33. (6) Pp. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101520>.
6. Stefano Bedini, Elen Regozino Muniz, Camilla Tani, Barbara Conti, Luca Ruiu. Insecticidal potential of *Brevibacillus laterosporus* against dipteran pest species in a wide ecological range // Journal of Invertebrate Pathology. 2020. Vol. 177. Pp. 107493 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jip.2020.107493>.

7. Lídio Ricardo Bezerra Melo, Márcia Alves Medeiros, Lucas Alencar Fernandes Beserra, Antônio Thadeu Medeiros Barros, Franklin Riet-Correa, Sérgio Santos Azevedo, Vinícius Longo RibeiroVilela. Development and number of generations of *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) in bovine fecal masses in the semiarid region of Brazil // *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2020. Vol. 20. Pp. 100411. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100411>.
8. Muhammad Umair Sial, Muhammad Zeeshan Majeed, Atia Atiq, Tahir Farooq, Hafiz Muhammad Aatif, Waqar Jaleel, Shumaila Khan, Rasheed Akbar, Maid Zaman, Rabia Saeed, Yasir Ali, Muhammad Saleh, Farman Ullah, Khalid Ali Khan, Hamed A. Ghrmah. Differential efficacy of edaphic traps for monitoring arthropods diversity in subtropical regions // *Journal of King Saud University - Science*. 2022. Vol. 34 (1). Pp. 101686. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101686>.
9. Левченко, М. А., Силиванова, Е. А., Шуმიлова, П. А., Сенникова, Н. А. Инсектицидная чувствительность и ферментативная активность у *Musca domestica* L. природных популяций // *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. 2021. № 4 (40). С. 428-435. DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202104008.
10. Сафиуллин, Р. Т., Дементьева, В. А., Нуртдинова, Т. А. Испытание эффективности комплексной инсектицидной программы для системного уничтожения популяции мух // *Птицеводство*. 2019. № 4. С. 56-60. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-4-56-60.

References

1. Levchenko, M. A., Silivanova, E. A. Sposob ogranicheniya chislennosti mux v zhivotnovodcheskix i pticevodcheskix pomeshheniyax: patent 2711383 Ros. Federaciya. № 2019104794; zayavl. 20.02.2019; opubl. 16.01.2020, Byul. № 2. 9 s.
2. Levchenko, M. A., Silivanova, E. A. Taktika bor`by` s *Musca domestica* na ob`ektax veterinarno-sanitarnogo nadzora // *Teoriya i praktika bor`by` s parazitarnymi boleznyami: Sb. nauch. st. po mater. Mezhdunar. nauch. konf. Moskva, 2019. S. 308-312. DOI: <https://www.doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.308-312>.*
3. Levchenko, M. A., Silivanova, E. A. *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae): veterinarnoe znachenie. Obzor // *Rossijskij parazitologicheskij zhurnal*. 2020. T. 14. № 3. S. 40-52. DOI: <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-3-40-52>.
4. Mert Sudagidan, Veli Cengiz Ozalp, ... Oner Koçak. Surface microbiota and associated staphylococci of houseflies (*Musca domestica*) collected from different environmental sources // *Microbial Pathogenesis*. 2022. Vol. 164. Pp. 105439. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105439>.
5. Mirza Abdul Qayyum, Shafqat Saeed, Waqas Wakil, Ahmad Nawaz, Naeem Iqbal, Muhammad Yasin, Muhammad Arsar Chaurdhry, Muhammad Amjad Bashir, Nadeem Ahmed, Hasan Riaz, Huda Bilal, Mohamed Hashem, Saad Alamri. Diversity and correlation of entomopathogenic and associated fungi with soil factors // *Journal of King Saud University – Science*. 2021. Vol. 33. (6) Pp. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101520>.
6. Stefano Bedini, Elen Regozino Muniz, Camilla Tani, Barbara Conti, Luca Ruiiu. Insecticidal potential of *Brevibacillus laterosporus* against dipteran pest species in a wide ecological range // *Journal of Invertebrate Pathology*. 2020. Vol. 177. Pp. 107493 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jip.2020.107493>.
7. Lídio Ricardo Bezerra Melo, Márcia Alves Medeiros, Lucas Alencar Fernandes Beserra, Antônio Thadeu Medeiros Barros, Franklin Riet-Correa, Sérgio Santos Azevedo, Vinícius Longo RibeiroVilela. Development and number of generations of *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) in bovine fecal masses in the semiarid region of Brazil // *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2020. Vol. 20. Pp. 100411. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100411>.
8. Muhammad Umair Sial, Muhammad Zeeshan Majeed, Atia Atiq, Tahir Farooq, Hafiz Muhammad Aatif, Waqar Jaleel, Shumaila Khan, Rasheed Akbar, Maid Zaman, Rabia Saeed, Yasir Ali, Muhammad Saleh, Farman Ullah, Khalid Ali Khan, Hamed A. Ghrmah. Differential efficacy of edaphic traps for monitoring arthropods diversity in subtropical regions // *Journal of King Saud University - Science*. 2022. Vol. 34 (1). Pp. 101686. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101686>.

9. Levchenko, M. A., Silivanova, E. A., Shumilova, P. A., Sennikova, N. A. Insekticidnaya chuvstvitel`nost` i fermentativnaya aktivnost` u *Musca domestica* L. prirodny`x populyacij // Problemy` veterinarnoj sanitarii, gigieny` i e`kologii. 2021. № 4 (40). S. 428-435. DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202104008.
10. Safiullin, R. T., Dement`eva, V. A., Nurtdinova, T. A. Ispy`tanie e`ffektivnosti kompleksnoj insekticidnoj programmy` dlya sistemnogo unichtozheniya populyacii mux // Pticevodstvo. 2019. № 4. S. 56-60. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-4-56-60.

Статья поступила в редакцию 13.07.2022; одобрена после рецензирования 01.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 13.07.2022; approved after reviewing 01.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Решетников Александр Дмитриевич – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник

Барашкова Анастасия Ивановна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник

Будищева Любовь Михайловна – аспирант

Information about the authors:

Alexander D. Reshetnikov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher

Anastasia Iv. Barashkova – doctor of biological sciences, chief researcher

Lyubov M. Budishcheva – graduate student

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 158-165.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 158-165.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 636.294:637.5.04(571.56)

Аминокислотный и жирнокислотный состав мяса домашних северных оленей в горно- таёжной зоне Республики Саха (Якутия)

Роббек Николай Спиридонович¹, Винокуров Николай Васильевич²

^{1,2} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
М. Г. Сафронова

¹ nrobbek@mail.ru

² nikolaivin@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты изучения аминокислотного и жирнокислотного состава мяса домашних северных оленей в горно-таёжной зоне Республики Саха (Якутия). По аминокислотам в мясе оленей эвенской породы определены: из незаменимых – содержание лейцина, лизина, метионина, триптофана; из заменимых – тирозина и цистина; из жирных кислот – линолевой, линоленовой, арахидоновой. Результаты исследований показали, что мясо телят значительно богаче аминокислотами, чем мясо важенков и хоров, особенно лизином и метионином. Содержание аминокислот в мясе важенков и хоров существенных различий не имеет. Из результатов исследования содержания аминокислот по отрубам видно, что по содержанию лейцина и лизина мясо шеи, лопатки, грудинки, передней голяшки, короткой филейной части, рёбер, задней голяшки телят превосходит мясо важенков и хоров. По содержанию метионина, триптофана, тирозина, цистина между отрубам различия половозрастных групп существенной разницы нет. Результаты исследования жирных кислот по половозрастным группам и отрубам показывают, что мясо телят содержит больше насыщенных и мононасыщенных жирных кислот, чем мясо взрослых оленей, а по содержанию полиненасыщенных жирных кислот существенных различий не наблюдалось. Мясо оленей богато полиненасыщенными жирными кислотами – особенно линолевой и арахидоновой кислотами, что позволяет оценить его как высококачественное диетическое мясо.

Ключевые слова: северный олень, эвенская порода, мясо, отрубы, жирные кислоты, аминокислоты.

Для цитирования: Роббек Н. С., Винокуров Н. В. Аминокислотный и жирнокислотный состав мяса домашних северных оленей в горно-таёжной зоне Республики Саха (Якутия) // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 158-165.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ ЯНЦ СО РАН шифр FWRS-2021-0005.

Amino acid and fatty acid composition of domestic reindeer meat in the mountain taiga zone of the Republic of Sakha (Yakutia)

Nikolay S. Robbek¹, Nikolay V. Vinokurov²

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

¹ nrobbek@mail.ru

² nikolaivin@mail.ru

Abstract. The article presents the results of studying the amino acid and fatty acid composition of the meat of domestic reindeer in the mountain taiga zone of the Republic of Sakha (Yakutia). From the amino acids in the meat of the Even breed deer, the following were determined: from the essential ones – the content of leucine, lysine, methionine, tryptophan; from the interchangeable ones – tyrosine and cystine; from the fatty acids – linoleic, linolenic, arachidonic. The results of the research have shown that the meat of calves is much richer in amino acids than the meat of vazhenok and choirs, especially lysine and methionine. The content of amino acids in the meat of vazhenok and choruses has no significant differences. From the results of the study of the content of amino acids by cuts, it can be seen that the content of leucine and lysine in the meat of the neck, shoulder blade, brisket, anterior shank, short loin, ribs, posterior shank of calves exceeds its content in the meat of vazhenok and choruses, and the content of methionine, tryptophan, tyrosine, cystine between cuts of different age and sex groups is a significant difference it doesn't matter. The results of the study of fatty acids by sex and age groups and cuts show that the meat of calves contains more saturated and monounsaturated fatty acids than the meat of adult deer, and there were no significant differences in the content of polyunsaturated fatty acids. Deer meat is richer in polyunsaturated fatty acids – especially linoleic and arachidonic acids, which makes it possible to evaluate it as a high-quality dietary meat.

Keywords: reindeer, Even breed, meat, cuts, fatty acids, amino acids.

For citation: Robbek N. S., Vinokurov N. V. Amino acid and fatty acid composition of domestic reindeer meat in the mountain taiga zone of the Republic of Sakha (Yakutia) // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 158-165.

The work was carried out within the framework of the state task of the FITC YANC SB RAS cipher FRS-2021-0005.

Введение

Оленеводство – своеобразная отрасль животноводства, которая имеет свою специфичную историю развития. Прошлое оленеводства связано с историей малых народов Севера и составляет органическую часть их материальной и духовной

культуры. Поэтому вопросы происхождения оленеводства могут быть поняты лишь в тесном взаимодействии человека и оленя. На протяжении веков в Сибири и на Дальнем Востоке последовательно шёл процесс самобытного исторического становления, в основе которого было раз-

витие производительных сил и экономики местного населения, выработавших и развивших оригинальную национальную культуру, в том числе и оленеводство.

Мясо оленей является значимой составляющей питания коренных народов Севера. Аминокислотный состав мяса – важный показатель качества и определяет его белковую ценность. В мясе сельскохозяйственных животных содержатся все незаменимые аминокислоты в соотношениях, оптимальных для организма человека. Определённое количество свободных аминокислот в мышцах животных характеризует интенсивность синтетических процессов в тканях, а также косвенно отражает качественный аминокислотный состав белков мышечной ткани животных. В связи с этим, с биологической точки зрения, наиболее важным является изучение, так называемых «критически незаменимых» аминокислот, не синтезирующихся организмом (лизина, триптофана, лейцина, метионина), а также заменимых аминокислот, возможность образования которых в организме ограничена (тирозин, цистин). Содержание аминокислот и жирных кислот в мясе оленей Якутии пока ещё недостаточно исследовано [1-10].

Цель исследований: изучение аминокислотного и жирнокислотного состава мяса домашних северных оленей в горно-таёжной зоне Республики Саха (Якутия).

Материал и методы исследований

Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ ЯНЦ СО РАН шифр *FWRS-2021-0005*. Для проведения исследований по аминокислотному и жирнокислотному составу мяса оленей были отобраны пробы от 9 животных, в том числе хоры (быки-производители старше 3-х лет) – 3 головы, важенки (самки старше 2-х лет) – 3 головы и тугуты (телята в возрасте от 1 до 6 месяцев) – 3 головы. Сбор материала осуществлён из эвенских пород оленей горно-таёжной зоны Республики Саха (Якутия). Мясная продуктивность оленей была исследована на основе определения живой массы, убойного выхода туши, удельной части отрубов по половозрастным группам. Разделка туши по отрубам была выполнена согласно ГОСТ для мясоперерабатывающей промышленности 7595-55. Пробы мяса оленей для лабораторных исследований были взяты, согласно «Методике взятия и подготовки проб к анализу» [2]. Всего было отобрано 198 проб мяса от разных отрубов. Биохимический анализ мяса оленей был выполнен в лаборатории биохимии и массового анализа Якутского НИИСХ на ИК анализаторе SCANNER model 4250.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Содержание аминокислот. Из аминокислот в мясе оленей эвенской поро-

Таблица 1 – Содержание аминокислот в мясе оленей эвенской породы Якутии по возрастам г /кг

Аминокислоты	Важенки, n=3	Хоры, n=3	Телята, n=3
Незаменимые, всего в т.ч.	78,89±1,62	79,71±1,49	84,46±5,14
лейцин	16,01±0,29	16,16±0,27	17,01±0,93*
лизин	17,10±0,21	17,20±0,19	19,36±1,23
метионин	4,55±0,11	4,57±0,12	4,91±0,34*
триптофан	2,18±0,01	2,17±0,05	2,27±0,09
Заменимые, всего в т.ч.	108,91±1,62	109,72±1,49	114,47±5,14*
тирозин	6,55±0,11	6,60±0,10	6,91±0,34
цистин	2,48±0,04	2,50±0,03	2,62±0,13

* $P < 0,05$.

Таблица 2 – Содержание аминокислот в мясе оленей по половозрастным группам и отрубам г/кг

Отрубы	Незаменимые				Заменимые	
	лейцин	лизин	метионин	триптофан	тирозин	цистин
Содержание аминокислот в мясе важенок						
Шея	16,96±1,34	17,8±0,97	4,90±0,49	2,32±0,09	6,90±0,49	2,62±0,18
Лопатка	15,91±0,98	17,02±0,71	4,51±0,36	2,10±0,21	6,51±0,36	2,47±0,13
Передняя голяшка	16,50±0,94	17,45±0,69	4,72±0,34	2,24±0,06	6,72±0,34	2,55±0,13
Грудинка	15,80±0,72	16,95±0,52	4,47±0,26	2,16±0,08	6,47±0,26	2,46±0,10
Филейная часть	16,32±0,70	17,32±0,51	4,66±0,26	2,19±0,03	6,66±0,26	2,53±0,09
Короткая филейная часть	16,25±0,34	17,27±0,26	4,63±0,12	2,08±0,08	6,63±0,12	2,52±0,05
Реберная часть	14,92±0,65	16,31±0,48	4,16±0,24	2,19±0,07	6,16±0,24	2,34±0,09
Брюшина	15,92±0,44	17,03±0,32	4,52±0,16	2,06±0,05	6,52±0,16	2,47±0,06
Крестцовая часть	16,58±0,52	17,51±1,10	4,76±0,55	2,28±0,08	6,76±0,55	2,57±0,21
Бедренная часть	16,25±0,47	17,28±1,07	4,64±0,53	2,21±0,14	6,64±0,53	2,52±0,20
Задняя голяшка	14,99±0,32	16,36±0,69	4,18±0,84	2,15±0,15	6,18±0,84	2,35±0,32
Содержание аминокислот в мясе хоров						
Шея	16,58±0,99	17,54±0,74	4,77±0,37	2,22±0,06	6,77±0,37	2,57±0,14
Лопатка	17,03±0,72	17,84±0,52	4,92±0,26	2,27±0,04	6,92±0,26	2,63±0,10
Передняя голяшка	16,95±0,87	17,78±0,93	4,89±0,46	2,28±0,13	6,89±0,46	2,61±0,18
Грудинка	15,67±0,99	16,85±0,45	4,43±0,73	2,08±0,37	6,43±0,73	2,44±0,27
Филейная часть	17,14±1,07	17,92±0,78	4,96±0,39	2,30±0,08	6,96±0,39	2,64±0,15
Короткая филейная часть	16,31±0,95	17,31±0,69	4,66±0,35	2,19±0,07	6,66±0,35	2,53±0,13
Реберная часть	15,95±0,86	17,06±0,63	4,53±0,31	2,16±0,10	6,53±0,31	2,48±0,12
Брюшина	16,21±0,03	17,24±0,02	4,62±0,01	2,19±0,04	6,62±0,01	2,51±0,00
Крестцовая часть	16,42±0,74	17,40±0,54	4,70±0,27	2,21±0,04	6,70±0,27	2,54±0,10
Бедренная часть	16,61±0,46	17,53±0,76	4,77±0,53	2,10±0,22	6,77±0,53	2,57±0,20
Задняя голяшка	14,97±0,67	16,35±0,94	4,17±0,97	2,11±0,20	6,17±0,97	2,35±0,36
Содержание аминокислот в мясе телят (самок)						
Шея	18,02±0,73*	18,56±0,53*	5,28±0,26	2,35±0,13	7,28±0,26	2,76±0,10
Лопатка	16,40±0,22*	17,38±0,89	4,69±0,44	2,18±0,08	6,69±0,44	2,54±0,17
Передняя голяшка	17,41±0,04*	18,12±0,49*	5,06±0,74	2,35±0,21	7,16±0,74	2,68±0,28
Грудинка	16,84±0,29*	17,70±0,21*	4,85±0,11	2,28±0,09	6,85±0,11	2,60±0,04
Филейная часть	18,03±0,97*	18,57±0,71*	5,28±0,35	2,36±0,09	7,28±0,35*	2,76±0,13
Короткая филейная часть	18,92±0,91*	19,22±0,39*	5,61±0,69	2,40±0,18	7,61±0,69*	2,88±0,26
Реберная часть	15,86±0,62*	17,32±0,96	4,50±0,59	2,19±0,11	6,50±0,59	2,47±0,22
Брюшина	16,41±0,52	17,38±1,10	4,69±0,55	2,24±0,12	6,69±0,55	2,54±0,21
Крестцовая часть	16,38±0,18	17,37±0,58	4,69±0,79	2,27±0,20	6,69±0,79	2,54±0,30
Бедренная часть	17,94±0,14	18,51±0,10*	5,25±0,05	2,33±0,05	7,25±0,05*	2,75±0,02
Задняя голяшка	17,15±0,30*	17,93±0,67*	4,97±0,84	2,28±0,20	6,97±0,84*	2,64±0,31

* P<0,05

Таблица 3 – Содержание жирных кислот в мясе эвенской породы оленей по отрубам (г/100 г)

Отрубы	Насыщен- ные	Мононасы- щенные	Полиненасыщенные		
			C18:2	C18:3	C20:4
Важенки, n=3					
Шея	8,90±0,34	11,76±0,80	2,14±0,43	0,14±0,05	0,33±0,07
Лопатка	7,45±0,31	10,80±0,96	2,13±0,23	0,13±0,04	0,30±0,03
Передняя гол.	8,59±0,67	11,37±0,11	2,08±0,48	0,12±0,03	0,31±0,01
Грудинка	7,98±0,85	10,48±1,23	1,82±0,12	0,13±0,06	0,29±0,07
Филейная часть	7,69±0,12	10,13±0,15	1,79±0,30	0,12±0,04	0,28±0,03
Короткая филейная часть	8,15±0,37	10,70±0,33	2,08±0,05	0,12±0,05	0,30±0,04
Рёберная часть	7,07±0,37	9,27±0,62	1,72±0,27	0,11±0,02	0,25±0,01
Брюшина	8,10±0,72	10,68±0,80	1,99±0,10	0,12±0,05	0,30±0,06
Крестцовая часть	8,66±0,24	11,47±0,86	2,26±0,47	0,11±0,03	0,27±0,02
Бедренная часть	8,15±0,44	10,73±0,99	2,12±0,45	0,12±0,03	0,30±0,06
Задняя голяшка	8,23±0,65	10,80±1,20	2,06±0,38	0,13±0,03	0,29±0,01
Хоры, n=3					
Шея	8,48±1,00	11,33±0,40	2,30±0,28	0,10±0,01	0,28±0,04
Лопатка	8,89±0,70	11,94±0,97	2,41±0,21	0,10±0,01	0,30±0,02
Передняя гол.	8,82±0,25	11,83±0,68	2,38±0,37	0,10±0,01	0,29±0,05
Грудинка	8,89±0,56	11,68±0,89	2,34±0,22	0,11±0,01	0,28±0,04
Филейная часть	9,00±0,85	12,06±0,46	2,44±0,31	0,11±0,01	0,30±0,04
Короткая филейная часть	8,17±0,93	11,01±0,28	2,19±0,28	0,10±0,01	0,27±0,03
Рёберная часть	7,83±0,86	10,48±0,17	2,09±0,25	0,09±0,01	0,26±0,03
Брюшина	8,08±0,03	10,87±0,04	2,17±0,01	0,09±0,01	0,26±0,02
Крестцовая часть	8,30±0,72	11,06±0,94	2,23±0,22	0,10±0,00	0,32±0,04
Бедренная часть	8,48±0,43	11,34±0,97	2,28±0,43	0,09±0,01	0,28±0,05
Задняя голяшка	7,87±1,83	10,76±2,39	1,80±0,14	0,10±0,01	0,26±0,07
Телята (самки), n=3					
Шея	10,04±0,50*	13,34±0,92*	2,28±0,73	0,15±0,04	0,36±0,02
Лопатка	8,74±0,84*	11,56±0,24	2,07±0,52	0,13±0,04	0,32±0,03
Передняя гол.	9,57±1,64*	12,73±0,43*	2,39±0,75	0,14±0,01	0,34±0,03
Грудинка	8,60±0,31*	11,32±0,52	2,06±0,36	0,14±0,03	0,31±0,03
Филейная часть	9,81±1,02*	13,07±0,63*	2,47±0,57	0,14±0,03	0,35±0,01
Короткая филейная часть	10,57±0,89*	14,13±1,07*	2,66±0,94	0,14±0,02	0,38±0,05
Рёберная часть	7,94±0,44*	10,47±1,05*	1,79±0,74	0,13±0,02	0,28±0,04
Брюшина	8,53±1,76	11,18±0,22*	1,92±0,23	0,15±0,06	0,32±0,11
Крестцовая часть	9,38±0,76*	11,63±0,23	2,27±0,58	0,14±0,03	0,31±0,03
Бедренная часть	9,04±1,00*	12,00±1,57*	2,22±0,58	0,12±0,03	0,33±0,01
Задняя голяшка	9,08±0,29*	12,06±0,84*	2,37±0,76	0,11±0,01	0,32±0,06

*P≤0,05

Таблица 4 – Содержание жирных кислот в мясе оленей эвенской породы по возрастам, г/100 г

Жирные кислоты	Важенки n=3	Хоры n=3	Телята n=3
Насыщенные, всего	8,00±0,18	8,03±0,26	8,91±0,87*
Мононасыщенные, всего	10,54±0,39	10,74±0,34	11,80±1,59*
Полиненасыщенные: линолевая C18:2	1,98±0,24	2,15±0,08	2,14±0,59
линоленовая C18:3	0,12±0,03	0,09±0,01	0,13±0,03
арахидоновая C20:4	0,29±0,03	0,26±0,01	0,31±0,01

* $P \leq 0,05$

ды определили: из незаменимых – содержание лейцина, лизина, метионина, триптофана; из заменимых – тирозина и цистина; из жирных кислот – линолевой, линоленовой, арахидоновой.

Из данных таблицы 1 видно, что в мясе телят суммарное содержание заменимых и незаменимых аминокислот было больше, чем в мясе хоров (4,75 и 4,75) и важенок (5,57 и 5,56 г/кг). Из всех исследованных аминокислот содержание лизина наибольшее по всем половозрастным группам у телят (19,36), у хоров (17,20), у важенок (17,10 г/кг) а по содержанию других аминокислот в мясе существенных различий не наблюдалось.

Из представленных в таблице 2 данных видно, что по содержанию лейцина мясо шеи, лопатки, грудинки, передней голяшки, короткой филейной части, рёбер, задней голяшки телят превосходит мясо важенок и хоров; по содержанию лизина мясо шеи, передней голяшки, грудинки, филейной, бедренной частей и задней голяшки также превосходит мясо важенок и хоров. По содержанию метионина, триптофана, тирозина, цистина между отрубями различных половозрастных групп существенной разницы не установлено.

Результаты исследований показали, что мясо телят значительно богаче аминокислотами, особенно лизином и метионином, чем мясо важенок и хоров. Содержание аминокислот в мясе важенок и хоров существенных различий не имеет.

Содержание жирных кислот. В таблицах 3 и 4 представлено усреднённое содержание жирных кислот по возрастным группам. Из этих данных видно, что мясо телят содержит больше насыщенных и мононасыщенных жирных кислот, чем мясо важенок и хоров, а по содержанию полиненасыщенных жирных кислот, в т. ч. линолевой, линоленовой и арахидоновой жирных кислот существенной разницы нет.

Содержание жирных кислот в мясе важенок, хоров не имеет существенной разницы, а мясо телят по всем отрубам содержит больше насыщенных, мононасыщенных жирных кислот.

Мясо оленей богато полиненасыщенными жирными кислотами особенно линолевой и арахидоновой кислотами, что позволяет оценить его как высококачественное диетическое мясо.

Выводы

Из полученных данных можно сделать следующие выводы:

– мясо телят значительно богаче аминокислотами ($P \leq 0,05$), чем мясо важенок и хоров, особенно лизином и метионином;

– содержание аминокислот в мясе важенок и хоров существенных различий не имеет;

– мясо телят по суммарному содержанию насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот богаче, чем мясо важенок

и хоров, а по содержанию линолевой, линоленовой и арахидоновой жирных кислот по половозрастным группам существенной разницы нет;

– мясо эвенской породы оленей горно-таёжной зоны богато линоленовой, арахидоновой полиненасыщенными кислотами.

Список источников

1. Акаевский, А. И. *Анатомия северного оленя* / А. И. Акаевский. – Л.: Изд-во «Главсевморпути», 1939. – 326 с.
2. Абрамов, А. Ф. *Методики взятия и подготовки проб к анализу: методическое руководство* / А. Ф. Абрамов. – Якутск, 2007. – 48 с.
3. Абрамов, А. Ф. *Прошлое и будущее якутского скота* / А. Ф. Абрамов. – Якутск, 2017. – 40 с.
4. Гринькова, Г. В. *Товароведная характеристика субпродуктов дикого северного оленя* / Г. В. Гринькова, Е. В. Марцеха, В. Г. Шелепов // *Техника и технология пищевых производств*. – 2014. – № 1. – С. 11-17.
5. Мухачев, А. Д. *Мясная продуктивность северных оленей* / А. Д. Мухачев, Л. А. Колпацников, К. А. Лайшев. – Новосибирск, 2001. – 121 с.
6. Роббек, Н. С. *Мясная продуктивность и пищевая ценность мяса домашних северных оленей эвенской породы Республики Саха (Якутия): дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10* / Николай Спиридонович Роббек. – Якутск, 2011. – 118 с.
7. Саблина, Т. Б. *Пищеварительный тракт северного оленя* / Т. Б. Саблина // *Труды института морфологии животных им. А.Н. Северцова*. – М., 1960. – С. 247-255.
8. *Северное оленеводство* / Э. К. Бороздин, В. А. Забродин, П. Н. Востряков [и др.]. – М.: «Колос», 1979. – 286 с.
9. Сыроватский, Д. И. *Современное состояние и перспективы развития северного оленеводства в России: рекомендации* / Д. И. Сыроватский, М. П. Неустроев. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 132 с.
10. Туршук, Е. Г. *Выявление предпосылок использования печени и сердца одомашненных северных оленей в производстве продуктов питания* / Е. Г. Туршук, Е. А. Лобода // *Техника и технология пищевых производств*. – 2012. – № 1. – С.1-5.

References

1. Akaevskij, A. I. *Anatomiya severnogo olenya* / A. I. Akaevskij. – L.: Izd-vo «Glavsevmorputi», 1939. – 326 s.
2. Abramov, A. F. *Metodiki vzyatiya i podgotovki prob k analizu: metodicheskoe rukovodstvo* / A. F. Abramov. – Yakutsk, 2007. – 48 s.
3. Abramov, A. F. *Proshloe i budushhee yakutskogo skota* / A. F. Abramov. – Yakutsk, 2017. – 40 s.
4. Grin`kova, G. V. *Tovarovednaya karakteristika subproduktov dikogo severnogo olenya* / G. V. Grin`kova, E. V. Marceha, V. G. Shelepov // *Texnika i texnologiya pishhevy`x proizvodstv*. – 2014. – № 1. – S. 11-17.
5. Muxachev, A. D. *Myasnaya produktivnost` severny`x oleney* / A. D. Muxachev, L. A. Kolpashhikov, K. A. Lajshev. – Novosibirsk, 2001. – 121 s.
6. Robbek, N. S. *Myasnaya produktivnost` i pishhevaya cennost` myasa domashnix severny`x oleney e`venskoj porody` Respubliki Saxa (Yakutiya): diss. ... kand. s.-x. nauk: 06.02.10* / Nikolaj Spiridonovich Robbek. – Yakutsk, 2011. – 118 s.
7. Sablina, T. B. *Pishhevaritel`nyj` trakt severnogo olenya* / T. B. Sablina // *Trudy` instituta morfologii zhivotny`x im. A.N. Severczova*. – M., 1960. – S. 247-255.
8. *Severnoe olenevodstvo* / E` K. Borozdin, V. A. Zabrodin, P. N. Vostryakov [i dr.]. – M.: «Kolos», 1979. – 286 s.
9. Sy`rovatskij, D. I. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy` razvitiya severnogo olenevodstva v Rossii: rekomendacii* / D. I. Sy`rovatskij, M. P. Neustroev. – M.: FGNU «Rosinformagrotex», 2007. – 132 s.
10. Turshuk, E. G. *Vy`yavlenie predposy`lok ispol`zovaniya pecheni i serdcza odomashnenny`x severny`x oleney v proizvodstve produktov pitaniya* / E. G. Turshuk, E. A. Loboda // *Texnika i texnologiya pishhevy`x proizvodstv*. – 2012. – № 1. – S.1-5.

Статья поступила в редакцию 25.07.2022; одобрена после рецензирования 01.08.2022;
принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 25.07.2022; approved after reviewing 01.08.2022;
accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Роббек Николай Спиридонович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Винокуров Николай Васильевич – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Information about the authors:

Nikolay S. Robbek – candidate of agricultural sciences, senior researcher at the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Nikolay V. Vinokurov – doctor of veterinary sciences, chief researcher of the laboratory of reindeer breeding and traditional industries

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 166-171.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 166-171.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:614.3:638.16 (571.56)

Ветеринарно-санитарная оценка безопасности мёда, получаемого в условиях Крайнего Севера

Саввинова Маргарита Семеновна¹, Слепцов Евгений Семенович²

¹ Арктический государственный агротехнологический университет

² Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

¹ evgeniysemenovic@mail.ru

² evgeniysemenovic@mail.ru

Аннотация. Пчелиный мёд – уникальный пищевой, диетический и лечебный продукт, вырабатываемый мёдоносными пчёлами из нектара цветущих растений. Натуральный мёд является не только ценным продуктом питания, но и обладает ярко выраженными лечебно-диетическими и профилактическими свойствами.[6] Среди самых полезных свойств мёда – антибактериальные, бактерицидные, противовоспалительные, противоаллергические. Мёд – природный консервант, он может долго храниться, не теряя своих свойств. С древних времён с его помощью консервировали различные продукты. На рынках Якутии присутствует широкий ассортимент мёда, как местных производителей, реализующих традиционные для нашей области различные цветочные сорта – луговое разнотравье, донник, чабрец, так и собранный в других регионах (липовый, каштановый, барбарисовый, горный, эспарцетовый и др.). Актуальной считается задача увеличения производства натуральных продуктов питания высокого качества, полезных для здоровья населения и безопасных. Это касается и продукции пчеловодства. Мёд полезно употреблять людям всех возрастов. Целью работы явилась ветеринарно-санитарная оценка безопасности натурального мёда, добываемого в подсобных хозяйствах Якутии. Задачи исследования: провести органолептические исследования в сравнительном аспекте с привозным мёдом, изучить физико-химические свойства продукции. На основании полученных результатов следует, что мёд цветочный якутский по органолептическим свойствам соответствует требованиям ГОСТ Р 54644-2011. По физико-химическим показателям местный мёд по сравнению с привозным мёдом соответствует требованиям нормативных документов. Рекомендуются якутский мёд реализовать без ограничения населению. Мёд якутский может быть конкурентоспособным на рынке.

Ключевые слова: мёд цветочный, флора Якутии, свежесть, органолептические, физико-химические свойства, цвет, запах, консистенция, климат, диастазное число, маркировка, безопасность.

Для цитирования: Саввинова М. С., Слепцов Е. С. Ветеринарно-санитарная оценка безопасности мёда, получаемого в условиях Крайнего Севера // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 166-171.

© Саввинова М. С., Слепцов Е. С., 2022

Veterinary and sanitary assessment of the safety of honey obtained in the conditions of the Far North

Margarita S. Savvinova¹, Evgeny S. Sleptsov²

¹ Arctic State Agrotechnological University

² Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

¹ evgeniyemenovic@mail.ru

² evgeniyemenovic@mail.ru

Abstract. Bee honey is a unique food, dietary and medicinal product produced by honey bees from the nectar of flowering plants. Natural honey is not only a valuable food product, but also has pronounced therapeutic, dietary and preventive properties. Among the most useful properties of honey are antibacterial, bactericidal, anti-inflammatory, anti-allergic. Honey is a natural preservative, it can be stored for a long time without losing its properties. Since ancient times, various products have been preserved with its help. There is a wide range of honey on the markets of Yakutia, both local producers selling various flower honeys traditional for our region – meadow forbs, sweet clover, thyme, and collected in other regions (lime, chestnut, barberry, mountain, sainfoin, etc.). The problem of increasing the production of high-quality natural food products that is healthy and safe for the population is considered relevant, this also applies to beekeeping products. Honey is useful for people of all ages. The aim of the work was to study the veterinary and sanitary assessment of the safety of honey, a natural product produced in a subsidiary farm in Yakutia. Research objectives: to conduct organoleptic research in a comparative aspect with imported honey, to study the physical and chemical properties of products. Based on the results of the research, it follows that Yakut flower honey meets the requirements of GOST R 54644-2011 in terms of organoleptic properties. In terms of physical and chemical parameters, local honey, in comparison with imported honey, meets the requirements of regulatory documents. It is recommended that Yakut honey be sold without restriction to the population. Yakut honey can be competitive in the market.

Keywords: flower honey, flora of Yakutia, freshness, organoleptic, physical and chemical properties, color, smell, consistency, climate, diastase number, marking, safety.

For citation: Savvinova M. S., Sleptsov E. S. Veterinary and sanitary assessment of the safety of honey obtained in the conditions of the Far North // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 166-171.

Введение

Якутия расположена в северо-восточной части Сибири. Большая часть территории Якутии расположена в зоне тайги, которая к Северу сменяется зонами лесотундры и тундры. Почвы преимущественно мерзлотно-таёжные, дерново-лесные, аллювиально луговые,

горно-лесные и тундро-гелеевые [4]. Леса занимают 4/5 территории. В долинах рек и аласов распространены луга. Климат резко континентальный, отличается продолжительным зимним и коротким летним периодами. При этом 40% площади Якутии находится за Северным полярным кругом, то есть в Арктике. Но это не

мешает развиваться на территории Республики Саха (Якутия) пчеловодство. Пока оно остается на уровне работы пчеловодов-энтузиастов. Известны несколько пород мёдоносных пчел, способных выдерживать суровые природные условия Якутии. Это среднерусская, башкирская и дальневосточная породы. И с ними работают якутские пасечники. В пользу якутского пчеловодства говорит обилие мёдоносов.

Мёд – это сладкая вязкая жидкость с приятным запахом, полученная мёдоносными пчёлами из нектара цветков или пади растений. Различают два типа натурального мёда: цветочный или падевый. Ненатуральным мёдом считается переработанный пчёлами сахарный мёд, а также мёд из сладких соков плодов, овощей и искусственный мёд. Пчелиный мёд может быть центробежным, сотовым и секционнным [3, 5].

Окраска мёда бывает всех оттенков и зависит от медоноса, с которого собрали пчёлы нектар. Богатый химический состав, исключительный аромат и вкус создали мёду славу не только любимого лакомого блюда человека, но и народного лечебного средства. Воск тоже обладает целым рядом ценных свойств. В рыбной промышленности им покрывают особо дорогую, нежную икру кефали – плёнка воска предохраняет её от окисления и порчи.

Если пчёлы собрали нектар с разных растений, то такой мёд обычно называют смешанным или просто цветочным [1, 2, 7].

Консистенция мёда зависит от его химического состава, температуры, сроков и способов хранения. Она может быть жидкой и твёрдой.

Самым простым методом определения натурального мёда – это проба на вкус. Если мёд во рту растворился полностью, его вкус терпкий и приятный, это может свидетельствовать о качественном продукте.

При фальсификации в мёд добавляют: патоку, крахмал, муку. Чтобы выявить наличие в мёде добавок, нужно растворить столовую ложку мёда в воде. Мёд раство-

ряется полностью, а вода становится несколько мутной. Выпавший на дно осадок, свидетельствует о фальсификации мёда. Наличие крахмала определяется за капыванием в пробу проверяемого мёда 1-2 капель 5% настойки йода. Если в нём есть крахмал, мёд окрасится в синий цвет.

Чтобы выявить наличие муки, следует взять две части воды и одну часть мёда. Полученный раствор доводят до кипения, после чего в него капают настойку йода. Наличие муки, обнаружится изменением цвета раствора на синий [7].

Мёд замерзает при температуре – 36°C, при этом его объём уменьшается на 10%, а при нагревании увеличивается. Так при температуре 25°C его объём увеличится на 5%.

Хранение мёда при высокой температуре и влажности воздуха вызывает значительные изменения в его составе. Оптимальная относительная влажность воздуха в помещении должна быть около 60% и ни в коем случае не выше 80 %.

Мёд рекомендуется хранить в стеклянной, пластмассовой и эмалированной посуде, герметически закрытой. Нельзя хранить мёд вместе с продуктами, обладающими сильным запахом, который легко передаётся мёду.

Результаты и обсуждение

Пчёлы не требуют особого ухода. Пчелиная семья строится в строгой иерархии: матка, трутни и рабочие пчёлы. Сообщество высокоорганизованное, у каждого члена своя задача. Матка занимается воспроизводством, трутни оплодотворением, рабочие пчёлы – сбором нектара, охранники – защитой улья. Когда пчелиная семья увеличивается, она делится.

Задача пасечника заключается не только в сборе мёда. Чтобы пасека стала выгодным бизнесом, требуется уход за пчёлами, обеспечение кормовой базой, создание комфортной зимовки в суровых условиях климата Якутии, лечение в случае инфицирования.

Материалы для исследования взяты от трёх производителей: Проба 1 – на-

Таблица 1 – Результаты органолептических исследований мёда

Показатели	Пробы мёда			Требования по НД
	1	2	3	
Цвет	Тёмно-коричневый	Светло-коричневый	Бледно-коричневый	От белого до коричневого
Запах	Приятный, без постороннего запаха	Приятный, без постороннего запаха	Приятный, без постороннего запаха	Приятный, от слабого и сильно выраженного
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса			
Консистенция	Вязкий	Вязкий	Вязкий	Жидкий, частично или полностью кристаллизованный

туральный цветочный якутский мёд от подсобного хозяйства Октемский, Хангаласский улус Республики Саха (Якутия); Проба 2 – натуральный цветочный «Амурский» из Амурской области; Проба 3 – натуральный цветочный мёд из хозяйства «Старовер» Алтайского края.

Исследования маркировки и упаковки проводили в соответствии с ГОСТ Р 54644-2011. «Мёд натуральный. Технические условия». При проведении исследования никаких нарушений маркировки и упаковки не было выявлено.

Органолептические исследования мёда проводили в соответствии с требованиями ГОСТа 54644-2011. «Мёд натуральный. Технические условия».

По данным таблицы 1 следует, что по органолептическим свойствам все пробы соответствуют требованиям нормативных документов. Все пробы обладают сладким приятным вкусом без посторонних привкусов, характерный для данного вида мёда приятный аромат, характерный цвет и вязкость.

Физико-химические исследования мёда проводили в соответствии с требованиями ГОСТа 54644-2011 «Мёд натуральный. Технические условия».

По результатам физико-химических исследований, приведённых в таблице 2, видно, что показателям реакции определения содержания воды пробы 1 и 3 соответствуют требованиям ГОСТ, а у пробы 2 повышен этот показатель, что может

Таблица 2 – Результаты физико-химических исследований мёда

Показатели	Пробы мёда			Требования По НД
	1	2	3	
Массовая доля воды, % не более	19	20,8	17	20
Диастазное число, единиц Готе, не менее	8	8	8	8
Общая кислотность, см ³	4,0	7,0	3,5	Не более 4
Примесь цветочной пыльцы	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не нормируется
Механические примеси	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Не допускается

свидетельствовать о незрелости мёда, а также у пробы 2 общая кислотность превышает норматив. Повышенная кислотность может быть признаком закисания мёда и накопления в нём уксусной кислоты или искусственного расщепления сахарозы в присутствии кислот.

Диастазное число – это основной показатель натуральности и зрелости мёда. Чем выше этот показатель, тем лучше мёд. По ГОСТу мёд с диастазным числом ниже 8 единиц в реализацию не допускается, а идёт на кулинарную переработку, как мёд низкого качества. Механических примесей ни в одном образце не было обнаружено.

Выводы

1. Изучение маркировки и упаковки образцов показало, что все образцы

натурального цветочного мёда соответствуют требованиям нормативных документов.

2. На основании полученных данных следует, что исследованные образцы натурального цветочного мёда по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ Р 54644-2011.

3. По физико-химическим показателям у пробы 2 общая кислотность превышает допустимый уровень, а содержание массовой доли воды также превышает норму.

4. Местный мёд подсобного хозяйства с. Октемцы Хангаласского улуса соответствует всем органолептическим и физико-химическим параметрам и может быть реализован без ограничения. Мёд вполне может быть конкурентоспособным на рынке.

Список источников

1. Акимова, С. Н., Лапынина, Е. П. Минеральный состав мёда разного ботанического происхождения: журнал «Пчеловодство» / С. Н. Акимова, Е. П. Лапынина – М.: 2014. № 4.
2. Балджи, Ю. А., Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов [Электронный ресурс]: монография / Ю. А. Балджи, Ж. Ш. Адильбеков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2019 – 216 с.
3. Горшков, В. П. Ворошнин, В. П. Мёд и продукции пчеловодства / В. П. Горшков, В. П. Ворошнин. – Челябинск. 2010 – 42 с.
4. Зинченка, А. Особенности развития пчеловодства в Республике (Саха)Якутии. (Электронный ресурс) / А. Зинченко, 2015 г., Режим доступа: <https://www.apeworld.ru/1446145389.html>.
5. Ключко, Р. Т. Акарапидоз пчел / Р. Т. Ключко, С. Н. Луганский, А. В. Блинов / «Пчеловодство». – 2015. – № 3. – С. 32-35.
6. Кузьмина К., Продукты пчеловодства и здоровья / К. Кузьмина, издательство Саратовского Университета, 1986 – 152с.
7. Лыкасова, И. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мёда: Методическое пособие / И.А. Лыкасова. – 2007. – 29 с.

References

1. Akimova, S. N., Lapy`nina, E. P. Mineral`ny`j sostav myoda raznogo botanicheskogo proisxozhdeniya: zhurnal «Pchelovodstvo» / S. N. Akimova, E. P. Lapy`nina – M.: 2014. № 4.
2. Baldzhi, Yu. A., Sovremenny`e aspekty` kontrolya kachestva i bezopasnosti pishhevy`x produktov [E`lektronny`j resurs]: monografiya / Yu. A. Baldzhi, Zh. Sh. Adil`bekov. – E`lektron. dan. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2019 – 216 s.
3. Gorshkov, V. P. Voroshnin, V. P. Myod i produkci` pchelovodstva / V. P. Gorshkov, V. P. Voroshnin. – Chelyabinsk. 2010 – 42 s.
4. Zinchenka, A. Osobennosti razvitiya pchelovodstva v Respublike (Saxa)Yakutii. (E`lektronny`j resurs) / A. Zinchenko, 2015 g., Rezhim dostupa: <https://www.apeworld.ru/1446145389.html>.

5. Klochko, R. T. Akarapidoz pchel / R. T. Klochko, S. N. Luganskij, A. V. Blinov / «Pchelovodstvo». – 2015. – № 3. – S. 32-35.
6. Kuz`mina K., Produkty` pchelovodstva i zdorov`ya / K. Kuz`mina, izdatel`stvo Saratovskogo Universiteta, 1986 – 152s.
7. Ly`kasova, I. A. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza meda: Metodicheskoe posobie / I.A. Ly`kasova. – 2007. – 29 s.

Статья поступила в редакцию 22.07.2022; одобрена после рецензирования 01.08.2022;
принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 22.07.2022; approved after reviewing 01.08.2022;
accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Саввинова Маргарита Семеновна – доктор ветеринарных наук, профессор

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Information about the authors:

Margarita S. Savvinova – doctor of veterinary sciences, professor

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, chief researcher, laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 172-178.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 172-178.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 619:616.995.1

Экологическая характеристика пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) в Вилюйском водохранилище и её заражённость паразитами

**Сафронеев Анатолий Эдуардович¹, Кокколова Людмила Михайловна²,
Гаврильева Любовь Юрьевна³, Степанова Светлана Максимовна⁴,
Дулова Саргылана Витальевна⁵, Верховцева Лидия Алексеевна⁶**

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
имени М. Г. Сафронова

¹ sofroneev@mail.ru

² kokolova_lm@mail.ru

³ lubov.gavrileva86@mail.ru

⁴ svetstepmak@mail.ru

⁵ sargylana.dulova@mail.ru

Аннотация. Авторы статьи рассматривают пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), как перспективный объект рыбоводства и акклиматизации, изучают экологическую характеристику среды обитания и её заражённость паразитами. Пелядь в Якутии обитает почти во всех бассейнах рек, впадающих в море Лаптевых и Восточно-Сибирское море. В реках Оленек, Лена, Яна и Индигирка пелядь не образует речной формы, в бассейнах этих рек пелядь представлена обычной озёрной и карликовой озёрной формами. Рыбоводный завод на Вилюйской ГЭС был построен в целях компенсации ущерба, наносимого рыбным запасам реки Вилюй в результате производственной деятельности энергетики и алмазо-золотодобывающей промышленности. В настоящее время пелядь популярна как объект акклиматизации, она легко приспосабливается к новым условиям обитания, переносит стрессовые ситуации, а её икру можно успешно инкубировать в искусственных условиях. Также авторы статьи отмечают, что пелядь привлекает внимание рыболовов высокими вкусовыми качествами. В то же время у этой рыбы обнаруживаются гельминты и паразиты, вызывающие паразитарные болезни и наносящие существенный урон распространению данного вида и её качеству.

Ключевые слова: пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), Вилюйское водохранилище, исследование, экология, фауна паразитов.

Для цитирования: Сафронеев А.Э., Кокколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Степанова С.М., Дулова С. В., Верховцева Л.А. Экологическая характеристика пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) в Вилюйском водохранилище и её заражённость паразитами. // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 172-178.

© Зиновьева С. А., Козлов С. А., Маркин С. С., 2021

Ecological characteristics of the peled *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) in the Vilyui reservoir and their infestation with parasites

Anatoly E. Safroneev¹, Luidmila M. Kokolova², Lubov Yu. Gavrilyeva³,
Svetlana M. Stepanova⁴, Sargylana V. Dulova⁵, Lidiya A. Verkhovtseva⁶

^{1,2,3,4,5,6} Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov,
Russia, Yakutsk

¹ safroneev@mail.ru

² kokolova_lm@mail.ru

³ lubov.gavrileva86@mail.ru

⁴ svetstepmak@mail.ru

⁵ sargylana.dulova@mail.ru

Abstract. The authors of the article consider the peled *Sogedopis peled* (Gmelin, 1789) as a promising object of fish farming and acclimatization, study the ecological characteristics of the habitat and their infestation with parasites. Peled in Yakutia lives in almost all river basins flowing into the Laptev Sea and the East Siberian Sea. In the Olenek, Lena, Yana and Indigirka rivers, the peled does not form a river form, but in the basins of these rivers, the peled is represented by ordinary lake and dwarf lake forms. The fish hatchery at the Vilyuisk hydroelectric power station was built in order to compensate for the damage caused to the fish stocks of the Vilyu River as a result of the production activities of the energy industry and the diamond and gold mining industry. Currently, peled is popular as an object of acclimatization, easily adapts to new living conditions, tolerates stressful situations, and eggs can be successfully incubated in artificial conditions.

Keywords: peled *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), Vilyuyskoye reservoir, research, ecology, fauna of parasites.

For citation: Safroneev A.E., Kokolova L.M., Gavrilyeva L.Yu., Stepanova S.M., Dulova S.V., Verkhovtseva L.A. Ecological characteristics of the peled *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) in the Vilyui reservoir and their infestation with parasites // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 172-178.

Введение

Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) – эндемичный вид, она обитает в бассейнах рек и озёр Северного Ледовитого океана от Мезени на западе до Колымы на востоке. Населяет преимущественно проточные озёра или озёра, имеющие связь с рекой. Пелядь легко приспосабливается к новым условиям обитания, поэтому была популярна как объект акклиматизации [7]. Пелядь привлекает внимание рыболовов высокими качествами рыбы-сырца.

Пелядь в Якутии обитает во всех бассейнах рек, впадающих в море Лаптевых и Восточно-Сибирское море. В реках Оленек, Лена, Яна и Индигирка пелядь не образует речной формы, в бассейнах этих рек пелядь представлена обычной озёрной и карликовой озёрной формами. В бассейнах рек Анабар и Колыма помимо озёрной обитает, ещё и речная форма [5]. В озёрах нижнего течения Индигирки у пеляди половая зрелость наступает на шестом году жизни. В бассейне Колымы

пелядь созревает на пятом, чаще на шестом году жизни [3].

Как перспективный объект рыбоводства и акклиматизации в СССР пелядь была рекомендована ещё в 1933 году П.А. Дрягиным. Рыбоводные работы с пелядью в производственных масштабах стали осуществляться в начале 1950-х годов, и с 1954 года этот вид начал использоваться в рыбхозах для зарыбления различных водоёмов. В 1960-е годы интенсивность расселения пеляди возросла по водоёмам России, вселяли рыбу главным образом икрой или личинками, сеголетками, разновозрастной молодью и очень редко – производителями. Многие специалисты характеризуют этот вид, как хорошо переносящий стрессовые ситуации перевозки, содержание в садках и бассейнах, также взятие половых продуктов. Икру можно успешно инкубировать в искусственных условиях [2]. В Якутии работы по искусственному воспроизводству пеляди были начаты в 1972 году, с вводом в эксплуатации Вилюйского рыбоводного завода [5]. Рыбоводный завод построен в целях компенсации ущерба, наносимого рыбным запасам реки Вилюй производственной деятельностью алмазо- и золотодобывающей промышленности и энергетикой. Первоначальной задачей завода было воспроизводство запасов сиговых рыб, однако после зарегулирования стока реки эти виды практически исчезли.

Вилюйское водохранилище образовано в 1966 году при строительстве первой очереди Вилюйской ГЭС в районе порогов Эрбейик, расположенных в 21 км ниже устья реки Ахтаранды. Представляет собой участок, подпертый р. Вилюй, длиной 467 км, и ещё 274 км по р. Чоне. Полное заполнение водохранилища до проектных отметок завершилось в 1973 г. Береговая линия сильно изрезана, длина её составляет 2650 км, образует более 100 заливов и бухт. Площадь водного зеркала составляет 2170 км², объём водных масс 36 км³, за счёт зимнего водоспуска Вилюйской ГЭС площадь водохранилища уменьшается на 25%, объём – на 37% [9].

Средняя ширина водохранилища 4,6 км, наибольшая 15–20 км, глубина в 15 м от плотины достигает 80 м. 25% водохранилища составляют мелководья с глубинами до 6 м с общей площадью 542 км² [5].

Обычно план рыбозавода выполнялся за счёт более облегчённого сбора по открытой воде икры ряпушки, которая собиралась на участке Ермолово в низовье р. Колымы (в среднем в 50–60% от общего сбора икры сиговых) [8]. Поэтому расчётная мощность завода 100 млн. икры была достигнута в 1981 г. Однако со дня основания завода производственный сбор икры сиговых представлял очень сложную транспортную схему, которая пересекала по диагонали всю республику, и зачастую отдалённость завода от основных мест сбора икры сопровождалась огромными финансовыми и транспортными затратами.

С учётом литературных данных, у пеляди на территории Якутии обнаружены 24 вида паразитов [10]. Также была информация о редкой находке плероцеркоида *Dibothriocephalus latus* (Innaeus, 1758) Luhe, 1899 в печени у пеляди из озёра Ат-Баайбыт (бассейн реки Яны, Якутия) [4].

Цель наших исследований – изучение современного состояния популяции паразитофауны пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) в водохранилище Вилюйской ГЭС.

Материалы и методы исследований

Исследование рыб проводили по методу полного паразитологического вскрытия по Догелю В.А. [1]. Отобраны рыбы разных возрастных категорий в следующих количествах: личинок и мальков не менее 25 экземпляров, сеголеток 15–25, годовиков и всех рыб остальных возрастных групп по 15 экземпляров. Полное паразитологическое исследование рыб проводили в следующем порядке: кровь, кожа, плавники, носовая и ротовая полости, жабры, желчный и мочевого пузыри, брюшная полость, почки, сердце, пищеварительный тракт, печень, селезёнка, гонады, головной и спинной мозг, хрящи,

мышцы, глаза. Результаты исследования обоснованы подсчётом количества паразитов в десяти полях зрения микроскопа, определён средний показатель. Вычислили экстенсивность и интенсивность инвазии, индекс обилия по каждому паразиту в отдельности для каждого возраста рыб [6]. Длину рыбы измеряли от конца рыла до конца чешуйного покрова (АВ) и до конца хвостового плавника (АД). Толщину рыбы измеряли штангенциркулем. Для определения возраста рыб брали несколько чешуек в районе спины, на которых считали годовые кольца. Пробы для исследования для сохранения на длительное время отмечались сопроводительной этикеткой.

Обнаруженные паразиты определялись до вида и вносились в журнал исследования с указанием даты, места вылова, пола, возраста, веса и длины исследованного экземпляра. Подсчёт количества крупных паразитов (рачков, гельминтов, цисты микроспоридий) проводили в абсолютных числах, а мелких (инфузорий и других простейших) – в относительных. Обнаруженных паразитов фиксировали, этикетировали и сохраняли для камеральной обработки.

Результаты исследований и обсуждения

На территории Якутии пелядь разделяют на три экологические формы (озёрная, озёрно-речная и речная). Озёрной формой называется пелядь, постоянно обитающая в озёрах, где она и нерестится. Речная форма пеляди совершает ми-

грации разной протяжённости. Она нагуливается в низовьях рек или в соровой системе, а на нерест поднимается вверх по рекам или заходит в притоки. Озёрно-речная форма пеляди занимает промежуточное положение между озёрной и речной: в течение года она обитает как в озёрах, так и в реке. Пелядь наиболее многочисленна в остаточных и термокарстовых озёрах. Все эти озёра сохранили временную или постоянную связь с рекой и расположены преимущественно на Колымо-Индибирской низменности, в Яно-Индибирском междуречье и в Вилуйской впадине. В озёрах ледникового происхождения пелядь не обнаружена.

В бассейне Яны в северной части Янской низменности сиговые рыбы и в т.ч. и пелядь наиболее многочисленны. В бассейне р. Колымы речная и озёрная формы пеляди расселены от устья р. Ясачной до приморья. Особенно богаты пелядью левобережные озёра, расположенные в пределах Среднеколымского и Нижнеколымского районов. В бассейне р. Индибирка пелядь отмечена от устья Момы до морского побережья. В озёрах Аллаиховского района пелядь приобретает промысловое значение, но в солонатоводных озёрах её нет.

Как у всех сиговых рыб, тело пеляди слегка уплощено с боков, в поперечном сечении имеет вид овала. Спинной плавник находится посередине спины, под ним расположены парные брюшные плавники. Грудные плавники сдвинуты вперёд и располагаются под задним концом жаберной крышки, анальный плав-



Рисунок 1 – Осенний улов сиговых рыб на реке Яна (фото Сафронеева А. Э.)



Рисунок 2 – Пелядь зимней ловли (фото Сафронеева А.Э.)

ник начинается сразу же за анальным отверстием. Жировой плавник располагается сверху по спине. По сравнению с другими сиговыми рыбами пелядь более тёмно окрашена со стороны спины, головы и плавников, а брюшко и бока – светлые. Рот конечный, верхняя челюсть несколько выдаётся над нижней, верхнечелюстная кость заходит за вертикаль переднего края глаза. Пелядь достигает 40 – 58 см длины и веса до 2690 г, иногда отмечались особи до 5 – 6 кг. Карликовая пелядь достигает длины 30 см и веса 300 – 400 г. Формула плавников имеет следующий вид: D III-V 8 – 12, P I 14 – 16, VII (9) 10 – 14, A III – V 12 – 16 (17). Жаберных тычинок 46 – 69, чешуй в боковой линии 76 – 102 (104), пилорических придатков 70 – 170, позвонков 57 – 63. Пелядь, как и другие сиговые, с осенне-зимним нерестом, откладывает икру на плотный песчаный, песчано-галечный либо каменистый грунт на глубинах 1,2–4м.

Минимальная абсолютная плодовитость у пеляди – 3,6 тыс. икринок отмечена для пеляди из Матахской группы озёр в Якутии. Примерно такая же плодовитость у медленнорастущей из оз. Мундуйского (4,8 тыс.) и дельтовых озёр Лены (5,2 тыс.). Основная часть сбора икры сиговых проводилась экспедиционным способом на озёрах Колымо-Индигирского междуречья (пелядь, сиг), Сылахской группы (пелядь).

К положительным чертам экологии пеляди при вселении в водохранилище следует также отнести высокую степень недоступности её молоди для щуки вследствие различных занимаемых ими экологических ниш и возможность размножения пеляди на илистых грунтах.

В настоящее время рост численности пеляди в водохранилище сдерживается вселением её в водоём небольшими партиями, недостаточными для получения хозяйственного эффекта, а также промыслом местного населения.

По результатам анализа пеляди (36 экз.), выловленной весной в Чонском разливе Вилюйского водохранилища,

средняя длина тела (по Смитту) и масса самок (23 экз.) составила соответственно $377,73 \pm 5,73$ мм и $731,52 \pm 58,03$ г, средняя длина и масса самцов (13 экз.) – $371,15 \pm 8,0$ мм и $662,69 \pm 41,48$ г и без разделения по полу – $375,30 \pm 4,5$ мм и $726,85 \pm 35,46$ г. Сравнение морфологических признаков самцов и самок не показало сколько-нибудь заметных различий между ними.

Заражённость гельминтами пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), разводимой в отдельных водоёмах, значительно обеднена и представлена в основном видами паразитов, которые переходят на пелядь с местных видов рыб. Тем не менее, у пеляди за пределами её естественного ареала зарегистрированы 42 вида паразитов. В целом во всех водоёмах, где она обитает, у пеляди были обнаружены 72 вида паразитов [7].

Началом изучения паразитофауны рыб региона послужили планомерные исследования в Вилюйском водохранилище сотрудников Института биологии с 1970 по 1974 годы, когда было обследовано 18 видов рыб в количестве 2770 экз. с общей заражённостью 69,7%. У исследованных рыб обнаружили 60 видов паразитов, принадлежащих к VII классам: моногенетические сосальщики – 20 видов, ленточные черви – 11 видов, дигенетические сосальщики – 11 видов, круглые черви – 10 видов, скребни – 3 вида, ракообразные – 4 вида, пиявки – 1 вид [10].

По результатам паразитологических исследований у пеляди обнаружили 23 вида паразита, из них простейших 1 вид – *Hennequya zschokkei*; моногеней 1 вид – *Discocotule saqittata*; цестод 9 – *Triaenophorus nodulosus*; *Triaenophorus crassus*, *Eubothrium crassum*, *Diphyllbothrium latum*, *Diphyllbothrium dendriticum*, *Diphyllbothrium ditremum*, *Diphyllbothrium sp.*, *Proteocephalus exiquus*, *Proteocephalus sp.*; трематод 5 – *Crepidostomum farionis*, *Phyllodistomum megalorchis*, *Phyllodistomum conostomum*, *Diplostomum sp.* *Ichthyocotukurus sp.*; нематод 3 – *Cystidicola farionis*, *Philonema*

sibirica, *Raphidascaris acus*, скребней 2 – *Neoechinorhynchus rutilus*, *Neoechinorhynchus crassus*; пиявок 1 – *Acanthobdella peledina*; ракообразных 2 – *Salmincola coregonorum*, *Salmincola extumescens*.

Среди обнаруженных паразитов были выделены и паразиты рыб – цестоды из группы *Diphyllbothrium*, *Diplostomum*, которые наносят существенный вред. Паразиты не только отнимают пищу у своего хозяина, но и выделяют токсины, замедляют рост рыбы, уменьшают вес, жирность, упитанность и ухудшают пищевые качества, а при поражении гонад снижают воспроизводительную способность и численность популяции.

Заключение

Основанием акклиматизации пеляди в Вилюйском водохранилище послужило наличие в водоёме избыточного количества планктонных организмов. По характеру питания пелядь может быть отнесена к рыбам с широким пищевым спектром, питается она зоопланктоном и зообен-

тосом. При высоких показателях численности зоопланктона пелядь питается преимущественно планктонными организмами, а молодь пеляди – типичный планктофаг. Так как другие рыбы Вилюйского водохранилища по своим биологическим показателям преимущественно хищники и бентофаги, то естественно, что значительная часть зоопланктона остаётся недоиспользованной, поэтому использование пеляди для её интродукции в водохранилище Вилюйской ГЭС целесообразно не только с экономической, но и с экологической позиции.

Обнаруженные у пеляди 23 вида паразита и вызываемые ими заболевания наносят существенный вред популяции. Этот показатель заражённости представлен в основном паразитами, которые переходят на пелядь с местных видов рыб (в основном от хищных рыб, щуки и окуня и др.), поэтому в дальнейшем нам предстоит изучить и уточнить паразитофауну и экологию пеляди в других рыбохозяйственных водоёмах Якутии.

Список источников

1. Быховская-Павловская, И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Изд-во «Наука». Ленинградское отделение. Ленинград, 1969. 109 с.
2. Головков, Г. А., Кузьмин, А. Н. Инструкция по разведению пеляди в прудах и озёрах. Ленинград: ГосНИОРХ, 1970. 36 с.
3. Кириллов, Ф. Н., Кириллов, А. Ф., Лабутина, Т. М. и др. Биология Вилюйского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1979. 272 с.
4. Ансолихова, О. Д., Одноурцев, В. А., Бурмистров, Е. В. Редкая находка плероцеркоида *Dibothriocercus latus* (innaeus, 1758) Luhe, 1899 в печени у пеляди из озёра Ат-Баайбыт (бассейн реки Яны, Якутия) // Вестник рыбохозяйственной науки. 2019. Т. 6. № 4 (24). С. 83-86.
5. Кириллов, А. Ф. Промысловые рыбы Вилюйского водохранилища. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. 108 с.
6. Петрушевский, Г. К., Петрушевская, М. Г. Достоверность количественных показателей при изучении паразитофауны рыб // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. Т. 19. 1960. С. 333-343.
7. Решетников, Ю. С., Мухачев, И. С. Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1788). Москва: 1989. 303 с.
8. Новиков, А. С., Кириллов, А. Ф., Заматицкова, О. Д. Рыбы озёр средней части Колымо-Индигирской низменности // Рыбохозяйственное освоение озёр бассейна средней Колымы. Якутск: Кн. изд-во, 1972. С. 5-38.
9. Ноговицын, Д. Д. Географо-гидрологическое районирование и внутригодовое распределение стока р. Вилюй в естественных и зарегулированных условиях // Энергетика Якутской АССР. Якутск, 1974. 124 с.
10. Одноурцев, В. А. Паразитофауна позвоночных животных Якутии. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2015. 305 с.

References

1. Бу́ховская-Павловская, I. E. *Parazitologicheskoe issledovanie ry`b*. Izd-vo «Nauka». Leningradskoe otdelenie. Leningrad, 1969. 109 s.
2. Golovkov, G. A., Kuz`min, A. N. *Instrukciya po razvedeniyu pelyadi v prudax i ozerax*. Leningrad: GosNIORX, 1970. 36 s.
3. Kirillov, F. N., Kirillov, A. F., Labutina, T. M. i dr. *Biologiya Vilyujskogo vodoxranilishha*. Novosibirsk: Nauka, 1979. 272 s.
4. Apsolixova, O. D., Odnokurcev, V. A., Burmistrov, E. V. *Redkaya naxodka plerocerkoida Dibothriocephalus latius (innaeus, 1758) luhe, 1899 v pecheni u pelyadi iz ozera At-Baajby`t (bassejn reki Yany`, Yakutiya) // Vestnik ry`boxozyajstvennoj nauki*. 2019. T. 6. № 4 (24). S. 83-86.
5. Kirillov, A. F. *Promy`slovy`e ry`by` Vilyujskogo vodoxranilishha*. Yakutsk: YaNCz SO AN SSSR, 1989. 108 s.
6. Petrushevskij, G. K., Petrushevskaya, M. G. *Dostovernost` kolichestvenny`x pokazatelej pri izuchenii parazitofauny` ry`b // Parazitol. sb. ZIN AN SSSR*. T. 19. 1960. S. 333-343.
7. Reshetnikov, Yu. S., Muxachev, I. S. *Pelyad` Coregonus peled (Gmelin, 1788)*. Moskva: 1989. 303 s.
8. Novikov, A. S., Kirillov, A. F., Zamashhikova, O. D. *Ry`by` ozer srednej chasti Koly`mo-Indigirskoj nizmennosti // Ry`boxozyajstvennoe osvoenie ozer bassejna srednej Koly`my`*. Yakutsk: Kn. izd-vo, 1972. S. 5-38.
9. Nogovicyn, D. D. *Geografo-gidrologicheskoe rajonirovanie i vnutrigodovoe raspredelenie stoka r. Vilyuj v estestvenny`x i zaregulirovanny`x usloviyax // E`nergetika Yakutskoj ASSR*. Yakutsk, 1974. 124 s.
10. Odnokurcev, V. A. *Parazitofauna pozvonochny`x zhivotny`x Yakutii*. Novosibirsk: Izdatel`stvo SO RAN, 2015. 305 s.

Статья поступила в редакцию 25.07. 2022; одобрена после рецензирования 02.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 25.07.2022; approved after reviewing 02.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Сафронеев Анатолий Эдуардович – аспирант

Коколова Людмила Михайловна – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией гельминтологии

Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Степанова Светлана Максимовна – кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник

Дулова Саргылана Витальевна – младший научный сотрудник

Верховцева Лидия Алексеевна – старший лаборант

Information about the authors:

Anatoly E. Safroneev – graduate student

Luidmila M. Kokolova – doctor of veterinary sciences, chief researcher, head of the helminthology laboratory

Lubov Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary sciences, senior research

Svetlana M. Stepanova – candidate of veterinary sciences, researcher

Sargylana V. Dulova – junior researcher

Lidiya A. Verkhovtseva – senior assistant

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 179-187.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 179-187.

КИНОЛОГИЯ, ФЕЛИНОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 591.471: 599.742.1

Морфологическая латерализация у представителей семейства *Canidae* (*Canis lupus* и *Canis lupus familiaris*)

Гончарова Дарья Александровна¹, Слесаренко Наталья Анатольевна², Иванцов Вячеслав Алексеевич³

^{1,2,3} Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина

¹ daria.goncharova.vet-anat@mail.ru

² slesarenko2009@yandex.ru

³ v_a_ivantsov@mail.ru

Аннотация. В статье представлена сравнительная характеристика секционного материала длинных трубчатых костей и зубных рядов у представителей семейства *Canidae*. При выполнении работы использовали комплекс методов, включающих: анатомическое препарирование, макроскопическую морфометрию, обзорную рентгенографию и статистический анализ полученных результатов. Выявлено преобладание линейных показателей длинных трубчатых костей правой конечности и правого зубного ряда у собаки домашней, тогда как у волка наблюдается противоположная закономерность. На основании проведённых анатомических исследований длинных трубчатых костей установлено, что линейные морфометрические показатели определяются типологической характеристикой животных. Тип латерализации не зависит от соматотипа. По результатам проведённых анатомических и рентгенографических исследований зубных рядов выявлено, что линейные морфометрические показатели у изучаемых представителей семейства *Canidae* определяются породной принадлежностью и типологической характеристикой животных.

Ключевые слова: латерализация, псовые, собака, волк, зубной ряд, конечности, асимметрия.

Для цитирования: Гончарова, Д. А. Морфологическая латерализация у представителей семейства *Canidae* (*Canis lupus* и *Canis lupus familiaris*) / Д. А. Гончарова, Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов // Иппология и ветеринария. 2022 № 3(45). С. 179-187.

Morphological lateralization in representatives of the Canidae family (Canis lupus and Canis lupus familiaris)

Daria A. Goncharova¹, Natalya A. Slesarenko², Vyacheslav A. Ivantsov³

^{1,2,3} Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K. I. Skryabin

¹ daria.goncharova.vet-anat@mail.ru

² slesarenko2009@yandex.ru

³ v_a_ivantsov@mail.ru

Abstract. The article presents a comparative characteristic of the sectional material of long tubular bones and dentition in representatives of the Canidae family. When performing the work, a set of methods was used, including: anatomical dissection, macroscopic morphometry, survey radiography and statistical analysis of the results obtained. The predominance of linear indicators of the long tubular bones of the right limb and the right dentition in the domestic dog was revealed, while the opposite pattern is observed in the wolf. Based on the anatomical studies of long tubular bones, it was found that linear morphometric indicators are determined by the typological characteristics of animals. The type of lateralization does not depend on the somatotype. According to the results of anatomical and radiographic studies of the dentition, it was revealed that the linear morphometric indicators of the studied representatives of the Canidae family are determined by the breed affiliation and typological characteristics of the animals.

Keywords: lateralization, canines, dog, wolf, dentition, limbs, asymmetry.

For citation: Goncharova, D. A., Slesarenko, N. A., Ivantsov, V. A. Morphological lateralization in representatives of the Canidae family (*Canis lupus* and *Canis lupus familiaris*). *Hippology and Veterinary Medicine*. 2022; 3(45): P. 179-187.

Введение

Латерализация – асимметрия, неполная идентичность или функциональное предпочтение одной стороны тела перед другой, которое связывают с определённой стороной мозга.

Изучение признаков латерализации (структурной, моторных функций и сенсорного восприятия) у млекопитающих остаётся одной из актуальных проблем сравнительной и функциональной морфологии, ветеринарной поведенческой медицины, зоопсихологии и кинологической практики [1, 2, 4-11].

Несмотря на имеющиеся сведения в данной области, многие аспекты этой проблемы являются не до конца изученными. Так, не в полной мере установлены морфометрические показатели, отражающие наличие типа латерализации у представителей семейства *Canidae*.

Исходя из вышеизложенного, **цель настоящего исследования** – установить на основании анализа морфометрических характеристик длинных трубчатых костей и зубных рядов признаки латерализации у изучаемых представителей семейства *Canidae*.

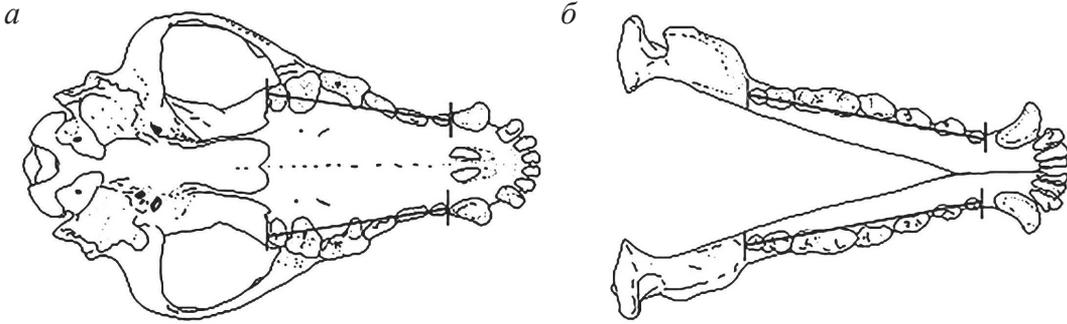


Рисунок 1 – Метод морфометрии зубных рядов:
а – верхней челюсти, б – нижней челюсти. (Гончарова, Д. А., 2022)

Материалы и методы исследования:

Исследования скелетного материала выполнены на базе кафедры анатомии и гистологии животных имени А. Ф. Климова и сектора сравнительной анатомии Зоологического музея Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Исследования проводились в период с 2020 по 2022 год.

При выполнении работы использовали комплекс методов, включающих: анатомическое препарирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур, макроскопическую морфометрию, обзорную рентгеногра-

фию и статистический анализ полученных результатов [3].

Материалом для исследования зубочелюстной системы служили черепа половозрелого волка (n=125) и собак заводского разведения (n=87), не имеющих выраженных признаков патологии. Морфометрию выполняли при помощи электронного штангенциркуля «SHANE» (с точностью до 0,01 мм).

Морфометрию длинных трубчатых костей конечностей – стилоподия (плечевая и бедренная кости) и зейгоподия (лучевая и большеберцовая кости) – проводили на скелетном материале волка (n=14) и собаки домашней (n=30) с использованием

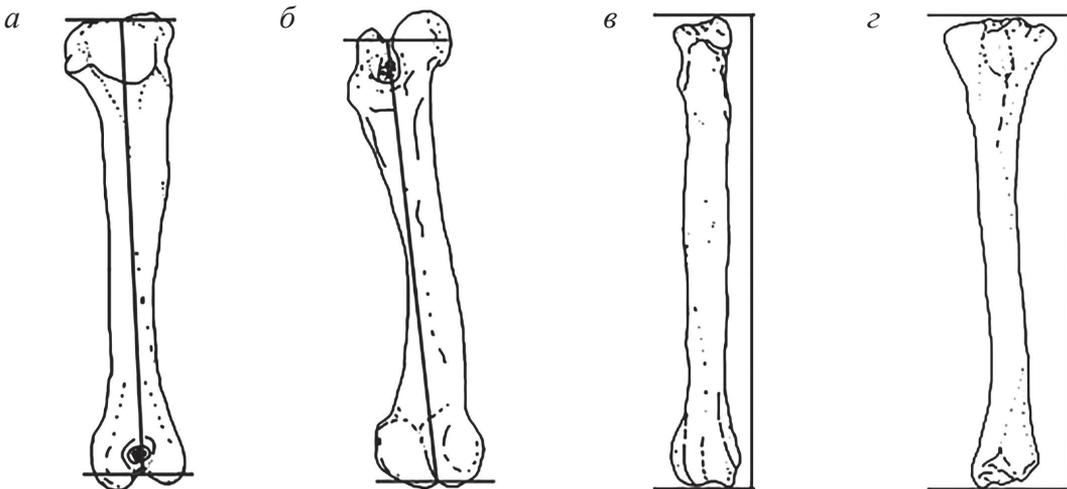


Рисунок 2 – Метод линейной морфометрии длинных трубчатых костей:
а – плечевая кость; б – бедренная кость; в – лучевая кость;
г – большеберцовая кость

штангенциркуля (с точностью до 0,1 мм).

Длину зубных рядов определяли на верхней челюсти от anteriорного края альвеолы P1 до posteriорного края альвеолы M2 и на нижней челюсти от anteriорного края альвеолы P1 до posteriорного края альвеолы M3 (рисунок 1).

Длину плечевой кости определяли от межбугоркового желоба до середины её блока, бедренной кости – от шейки до середины блока. Длину лучевой и большеберцовой костей – по максимальной длине от самых проксимальных точек до самых дистальных (рисунок 2).

Обзорную рентгенографию выполняли на цифровом аппарате «IPS Philosophy HF 400». Дешифровку рентгенографической информации осуществляли в специализированной программе «RadiAnt».

Результаты исследований

При анализе морфометрических показателей длинных трубчатых костей (таблица 1) установлено, что у волка средняя суммарная длина исследованных сегментов левой конечности превосходит правую, в среднем, на 0,3%, тогда как у собаки домашней правая конечность превосходила левую на 0,6%. Данные могут

свидетельствовать о неравномерной биомеханической нагрузке, испытываемой опорно-двигательным аппаратом.

У *Canis lupus familiaris* независимо от соматотипа и морфотипа животного нами выявлена асимметрия длины трубчатых костей с опережением этих показателей на правой грудной и тазовой конечностях (таблица 2 и 3).

На основании проведённых анатомических исследований длинных трубчатых костей установлено, что линейные морфометрические показатели у изучаемых представителей семейства *Canidae* определяются типологической характеристикой животных. Латерализация не зависит от соматотипа и морфотипа.

По результатам сравнительного анализа морфометрических показателей длины верхнего зубного ряда (таблица 4) установлено, что у волка средняя суммарная длина левого ряда превосходит такую правого, в то время как у домашней собаки, независимо от типологической группы наблюдается противоположная тенденция.

По данным морфометрических показателей длины нижнего зубного ряда (таблица 5) выявлено, что у волка средняя

Таблица 1 – Средние значения морфометрических показателей длины трубчатых костей стилоподия и зейгоподия у представителей семейства *Canidae*, мм

Вид	Длина сегментов грудной конечности			
	Плечевая		Лучевая	
	Л	П	Л	П
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$			
<i>Canis lupus</i>	205,6±3,97	204,7±4,19	215,9±3,70	215,8±3,53
<i>Canis lupus familiaris</i>	183,5±13,37	184,8±13,31	189,4±13,85	190,3±13,80
Вид	Длина сегментов тазовой конечности			
	Бедренная		Большеберцовая	
	Л	П	Л	П
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$			
<i>Canis lupus</i>	220,5±2,62	220,1±2,67	233,5±4,00	232,1±3,95
<i>Canis lupus familiaris</i>	196,8±13,66	198,0± 13,74	205,6±14,61	206,8±14,57

Примечание: Л – левая конечность, П – правая конечность.

Различия между сравниваемыми величинами у собаки относительно волка достоверны ($P \leq 0,05$).

Таблица 2 – Средние значения морфометрических показателей длины трубчатых костей стилоподия и зейгоподия у *Canis lupus familiaris* в зависимости от соматотипа, мм

Соматотип	Длина сегментов грудной конечности			
	Плечевая		Лучевая	
	Л	П	Л	П
Мелкие	76,6±3,35	77,3±3,60	78,1±3,05	78,3±3,15
Средние	142,8±4,35	144,5±2,90	152,2±2,00	153,0±2,10
Крупные	210,9±33,75	211,5±33,77	217,0±34,81	217,8±34,94
Гигантские	253,5±18,65	254,6±19,05	256,4±19,76	257,1±19,66
Соматотип	Длина сегментов тазовой конечности			
	Бедренная		Большеберцовая	
	Л	П	Л	П
Мелкие	81,4±2,40	82,1±2,8	82,4±2,60	82,6±2,70
Средние	155,8±0,95	156,2±1,25	166,5±6,1	168,0±6,75
Крупные	221,5±35,45	222,3±35,52	233,2±38,02	234,2±38,17
Гигантские	259,2±19,18	261,0±19,31	263,9±21,81	264,8±22,33

Примечание: Л – левая конечность, П – правая конечность.

Различия между сравниваемыми величинами достоверны ($P \leq 0,05$).

Таблица 3 – Средние значения морфометрических показателей длины трубчатых костей стилоподия и зейгоподия у *Canis lupus familiaris* в зависимости от морфотипа, мм

Морфотип	Длина сегментов грудной конечности			
	Плечевая		Лучевая	
	Л	П	Л	П
Брахицефалы	141,1±22,80	143,0±22,81	146,9±25,47	148,3±25,42
Мезоцефалы	181,3±18,07	182,6±17,95	187,0±16,61	187,7±16,52
Долихоцефалы	227,3±12,63	228,1±12,80	233,5±12,47	234,3±12,47
Морфотип	Длина сегментов тазовой конечности			
	Бедренная		Большеберцовая	
	Л	П	Л	П
Брахицефалы	158,6±26,47	160,6±26,90	165,2±28,42	166,5±28,32
Мезоцефалы	194,1±17,72	194,9±17,83	200,2±16,57	201,2±16,44
Долихоцефалы	236,9±12,54	237,7±12,87	249,9±14,00	251,2±14,01

Примечание: Л – левая конечность, П – правая конечность.

Различия между сравниваемыми величинами достоверны ($P \leq 0,05$).

Таблица 4 – Средние значения показателей длины верхнего зубного ряда (P1-M2) у волка и собаки домашней, мм

Параметры	Canis lupus (n=125)		Canis lupus familiaris (n=81)					
			Л			П		
			66,2±1,53			66,7±1,53		
			Брахицефалы (n=17)		Мезоцефалы (n=50)		Долихоцефалы (n=14)	
Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	
Длина ряда (P1-M2)	83,9±0,32	83,1±0,32	50,6±3,76	51,3±3,78	69,2±1,54	69,8±1,55	74,2±2,09	74,4±2,09

Примечание: Л – левая сторона челюсти, П – правая сторона челюсти; Различия между сравниваемыми величинами у собаки относительно волка достоверны ($P \leq 0,05$).

Таблица 5 – Средние значения показателей длины нижнего зубного ряда (P1–M3) у волка и собаки домашней, мм

Параметры	Canis lupus (n=50)		Canis lupus familiaris (n=49)					
			Л			П		
			76,0±2,44			77,1±2,45		
	Брахицефалы (n=18)		Мезоцефалы (n=22)		Долихоцефалы (n=9)			
	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П
Длина ряда (P1-M3)	93,9± 2,44	93,1± 2,40	66,1± 5,03	67,8± 5,15	76,6± 2,96	77,5± 2,99	88,0± 2,88	88,9± 2,97

Примечание: Л – левая сторона челюсти, П – правая сторона челюсти; Различия между сравниваемыми величинами у собаки относительно волка достоверны ($P < 0,05$)

суммарная длина левого ряда превосходит таковую правого ряда, тогда как у всех исследованных домашних собак наблюдается противоположная тенденция.

Из общего числа исследуемых черепов собаки домашней 8% являются левшами, а 92% – правшами, тогда как у волка доминирует 92,8% левшей.

Для уточнения макроморфометрических данных нами была проведена обзорная рентгенография черепа *Canis lupus familiaris* с последующим анализом рентгенографической информации (рисунок 3).

Результаты рентгенографии коррелируют с данными макроскопической морфометрии и свидетельствует о латерализации зубных рядов, которая отражает неравномерность распределения биомеханической нагрузки на зубочелюстной аппарат.

Выявлено преобладание линейных показателей правого зубного ряда у собаки домашней, тогда как у волка наблюдается противоположная закономерность. На основании проведённых анатомических и рентгенографических исследований зубных рядов установлено, что линейные

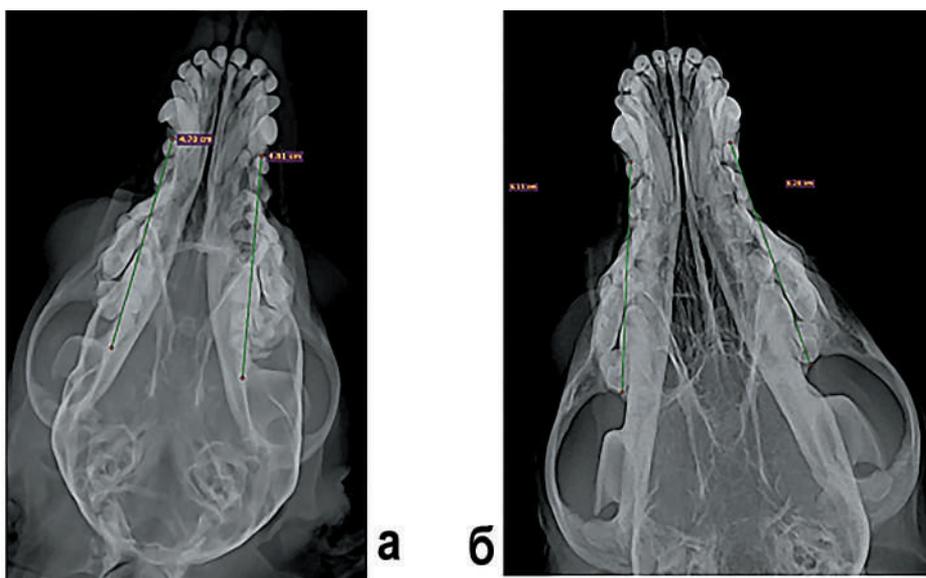


Рисунок 3 – Обзорная рентгенограмма черепов *Canis lupus familiaris*: а – брахицефал, б – мезоцефал

морфометрические показатели у изучаемых представителей семейства *Canidae* определяются породной принадлежностью и типологической характеристикой животных.

Заключение

У изучаемых представителей семейства *Canidae* обнаружено наличие латерализации, тип которой подтверждается выявленным комплексом морфологических признаков.

У волка и собаки домашней установлены признаки морфологической латерализации, подтвержденные сравнительными морфометрическими показателями длинных трубчатых костей и зубных рядов. Выявлено преобладание линейных показателей длинных трубчатых костей правой конечности и правого зубного ряда у собаки домашней, тогда как у волка наблюдается противоположная закономерность, что может быть связано с дивергенцией вида.

Список источников

1. Былинская, Д. С. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, Д. В. Васильев // *Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года.* – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 260-262.
2. Гилёв, А. Н. Каренина К. А., Малашичев Е. Б. Асимметрия использования конечностей у млекопитающих – М.: Т-во научных изданий КМК, 2016. – 129 с.
3. Глушонок, С. С. Анатомические особенности строения носовой полости речного бобра / С. С. Глушонок, М. В. Щипакин, В. А. Хватов // *Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года.* – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 222-225.
4. Гончарова, Д. А. Латерализация у представителей семейства *Canidae* (*Canis lupus* и *Canis lupus familiaris*) / Д. А. Гончарова, А. Н. Власенко // *Сборник трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Морфология в XXI веке: теория, методология, практика».* – 2021. – С. 66-71.
5. Слесаренко, Н. А. Методология научного исследования / Н. А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н. А. Слесаренко. – СПб.: Лань, 2021. – 268 с.
6. Слесаренко, Н. А. Морфологическая латерализация у представителей семейства *Canidae* (*Canis lupus* и *Canis lupus familiaris*) / Н. А. Слесаренко, Д. А. Гончарова // *Материалы IX научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии», проводимой в рамках X Всероссийского фестиваля науки.* – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина. – 2021. – С. 44-48.
7. Слесаренко, Н. А. Морфологические признаки латерализации у представителей семейства *Canidae* (*Canis lupus* и *Canis lupus familiaris*) / Н. А. Слесаренко, Д. А. Гончарова // *Материалы X международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны».* – 2021. – С. 338-339.
8. 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.

9. Branson N.J. Relationship between paw preference strength and noise phobia in *Canis familiaris* / N.J. Branson, L.J. Rogers // *J. Comp. Psychol.* 2006. – P.: 176-183.
10. Brooke A. Nemes. *A Colour Handbook of Small Animal Dental and Maxillofacial Disease* / Brooke A. Nemes – Manson Publishing Ltd, 2010. – 274 p.
11. Lisa M. Tomkins Lateralization in the domestic dog (*Canis familiaris*): Relationships between structural, motor, and sensory laterality / L.M. Tomkins, K.A. Williams, P.C. Thomson, P.D. McGreevy // *Journal of Veterinary Behavior.* 2012. – P.: 30-39.
12. 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.
13. *Veterinary Dentistry: A Team Approach* / Steven E. Holmstrom – Saunders An imprint for Elsevier Inc., 2013. – 434 p.

References

1. Bylinskaya. D. S. *Anatomiya verkhnechelyustnoy kosti rysi evraziyskoy* / D. S. Bylinskaya. M. V. Shchipakin. N. V. Zelenevskiy. D. V. Vasilyev // *Agrarnoye obrazovaniye i nauka – v razvitii zhivotnovodstva: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. posvyashchennoy 70-letiyu zaslužennogo rabotnika selskogo khozyaystva RF. pochetnogo rabotnika VPO RF. laureata gosudarstvennoy premii UR. rektora FGBOU VO Izhevskaya GSKhA. doktora selskokhozyaystvennykh nauk. professora Lyubimova Aleksandra Ivanovicha. V 2-kh tomakh. Izhevsk. 20 iyulya 2020 goda. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya. 2020. – S. 260-262.*
2. Gilev. A. N. Karenina K. A. Malashichev E. B. *Asimmetriya ispolzovaniya konechnostey u mlekopitayushchikh – M.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK. 2016. – 129 s.*
3. Glushonok. S. S. *Anatomicheskkiye osobennosti stroyeniya nosovoy polosti rechnogo bobra / S. S. Glushonok. M. V. Shchipakin. V. A. Khvatov // Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya veterinarnoy i zootekhnicheskoy nauki: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Cheboksary. 29 oktyabrya 2020 goda. – Cheboksary: Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2020. – S. 222-225.*
4. Goncharova. D. A. *Lateralizatsiya u predstaviteley semeystva Canidae (Canis lupus i Canis lupus familiaris) / D. A. Goncharova. A. N. Vlasenko // Sbornik trudov Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii «Morfologiya v XXI veke: teoriya. metodologiya. praktika». – 2021. – S. 66-71.*
5. Slesarenko. N. A. *Metodologiya nauchnogo issledovaniya / N. A. Slesarenko i [dr.]; pod red. H. A. Slesarenko. – SPb.: Lan. 2021. – 268 s.*
6. Slesarenko. N. A. *Morfologicheskaya lateralizatsii u predstaviteley semeystva Canidae (Canis lupus i Canis lupus familiaris) / N. A. Slesarenko. D. A. Goncharova // Materialy IX nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy veterinarnoy meditsiny. zootekhnii i biotekhnologii». provodimoy v ramkakh Kh Vserossiyskogo festivalya nauki. – M.: FGBOU VO MGAVMiB – MVA imeni K. I. Skryabina. – 2021. – S. 44-48.*
7. Slesarenko. N. A. *Morfologicheskkiye priznaki lateralizatsii u predstaviteley semeystva Canidae (Canis lupus i Canis lupus familiaris) / N. A. Slesarenko. D. A. Goncharova // Materialy Kh mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov. aspirantov i molodykh uchenykh «Znaniya molodykh dlya razvitiya veterinarnoy meditsiny i APK strany». – 2021. – S. 338-339.*
8. Slesarenko. N. A. *Morfometricheskaya kharakteristika zubnykh ryadov melkikh domashnikh zhivotnykh v zavisimosti ot morfotipa golovy / N. A. Slesarenko. M. A. Abeltseva. V. A. Ivantsov // Ippologiya i veterinariya. – 2021. – № 4 (42). – S. 256-263.*
9. Branson N.J. Relationship between paw preference strength and noise phobia in *Canis familiaris* / N.J. Branson. L.J. Rogers // *J. Comp. Psychol.* 2006. – P.: 176-183.
10. Brooke A. Nemes. *A Colour Handbook of Small Animal Dental and Maxillofacial Disease* / Brooke A. Nemes – Manson Publishing Ltd. 2010. – 274 p.

11. Lisa M. Tomkins *Lateralization in the domestic dog (Canis familiaris): Relationships between structural, motor, and sensory laterality* / L.M. Tomkins, K.A. Williams, P.C. Thomson, P.D. McGreevy // *Journal of Veterinary Behavior*. 2012. – P.: 30-39.
12. 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.
13. *Veterinary Dentistry: A Team Approach* / Steven E. Holmstrom – Saunders An imprint for Elsevier Inc. 2013. – 434 p.

Статья поступила в редакцию 03.06.2022; одобрена после рецензирования 30.06.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 03.06.2022; approved after reviewing 30.06.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Гончарова Дарья Александровна – студентка

Слесаренко Наталья Анатольевна – доктор биологических наук, профессор

Иванцов Вячеслав Алексеевич – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Daria A. Goncharova – student

Natalya A. Slesarenko – doctor of biological sciences, professor

Vyacheslav A. Ivantsov – candidate of biological sciences, associate professor

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 188-195.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 188-195.

КИНОЛОГИЯ, ФЕЛИНОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 619:616.9:636.7

Алгоритм выбора уретростомии у котов в зависимости от локализации причины патологии

Шмакова Ольга Валентиновна¹, Концевая Светлана Юрьевна²

¹ ветеринарный врач клиники «Арс-Медик», г. Москва

² Белгородский государственный аграрный университет

¹ komanchik08@mail.ru,

² vetprof555@inbox.ru

Аннотация. Перед авторами стояла задача сравнения и оценки эффективности консервативного и оперативного лечения уролитиаза у котов в зависимости от частоты рецидивов острой обструкции уретры и тяжести проявления заболевания, а также создания для практикующих ветеринарных врачей алгоритма диагностики и принятия решения о выборе консервативного или оперативного метода лечения уролитиаза.

Алгоритм принятия решения о проведении консервативного терапевтического лечения острой обструкции уретры или о проведении уретростомии как жизнеспасающей операции достаточно информативен и может помочь многим практикующим врачам принять обоснованное решение о применении того или иного метода лечения. Разработанная методика перинеальной уретростомии у котов с формированием краниального края уретростомы при помощи смещённых тканей препуция позволяет снизить риск травматизации вновь образованной стомы и риск стриктуры в отдалённый послеоперационный период. Данная методика подтверждена пятилетней практикой.

Ключевые слова: коты, уролитиаз, обструкция уретры, уретростомия.

Для цитирования: Шмакова О. В., Концевая С. Ю. Алгоритм выбора уретростомии у котов в зависимости от локализации причины патологии. // Иппология и ветеринария. 2022 № 3(45). С. 188-195.

The algorithm for choosing the method of urethrostomy in cats, depending on the localization of the cause of pathology

Olga V. Shmakova¹, Svetlana Yu. Kontsevaya²

¹ veterinarian of the clinic “Ars-Medik”, Moscow

² Belgorod State Agrarian University

¹ komanchik08@mail.ru,

² vetprof555@inbox.ru

Abstract. The author was faced with the task of evaluating the effectiveness of conservative and surgical treatment of urolithiasis in cats, depending on the frequency of relapses of acute urethral obstruction and the severity of the disease, and to develop a clear algorithm for veterinarians to diagnose and decide on conservative or surgical treatment of urolithiasis.

The decision-making algorithm for conservative therapeutic treatment of acute urethral obstruction or for urethrostomy as a life-saving operation is quite informative and can help many practitioners to make an informed decision about the use of a particular treatment method. The developed technique of perineal urethrostomy in cats with the formation of the cranial edge of the urethrostomy using displaced prepuce tissues reduces the risk of traumatization of the newly formed stoma and the risk of stricture in the long-term postoperative period. This technique is confirmed by five years of practice.

Keywords: cats, urolithiasis, urethral obstruction, urethrostomy.

For citation: Shmakova O. V., Kontsevaya S. Yu. Algorithm for choosing urethrostomy in cats depending on the localization of the cause of pathology // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 188-195.

Введение

Мочекаменная болезнь, или уролитиаз – часто встречаемое в практике ветеринарных врачей заболевание мочевыводящей системы у кошек. При тяжёлом течении и частых рецидивах болезнь угрожает жизни животного. При невозможности или неэффективности других методов лечения уретростомия как оперативный метод лечения обструктивного уролитиаза дистального отдела уретры относится к жизнеспасающим оперативным вмешательствам. Однако у практикующих ветврачей возможны сомнения в необходимости оперативного

метода лечения. В связи с этим данная статья имеет своей целью обобщить подходы к диагностике и лечению острой обструкции дистального отдела уретры у кошек и представить алгоритм для принятия решения о выборе метода лечения данного заболевания.

Материалы и методы исследований

Уролитиаз и обструкция уретры, связанная с образованием мочевых камней (уролитов) у мелких домашних животных – достаточно частая проблема. Вследствие особенностей анатомического строения дистального отдела мочевы-

водящих органов у кошек, проблема обструкция уретры является наиболее часто встречающейся. Дистальная часть уретры кошек узкая, в отличие от тазовой части, и основные скопления слизисто-солевых, собственно солевых пробок, происходят именно в дистальном отделе мочеиспускательного канала [1].

Сбор анамнеза даёт значимую информацию для ветеринарного врача о длительности, тяжести заболевания, наличии повторных эпизодов обструкции в течение жизни животного.

Основные клинические проявления этого заболевания: олигоурия, странгурия, анурия, гематурия, болевой синдром, частое принятие животным позы для мочеиспускания, долгое нахождение в лотке в специфической позе, напряжённый живот, увеличение мочевого пузыря, при возникновении обратного заброса мочи в почки из-за отсутствия оттока мочи, имеют место рвота, апатия, анорексия и т.д. Необходимо уточнить, что владельцы животных часто путают позу для мочеиспускания с позой для дефекации, поэтому при сборе анамнеза требуется более подробное описание позы животного при нахождении в лотке.

Далее проводятся: физикальный осмотр пациента, анализы крови (ОКА и биохимический анализ крови), термометрия, отбор проб для общего анализ мочи, типизация солей в моче, отбор мочи для бактериального исследования, а также обязательное ультрасонографическое и рентгенологическое обследование животного, реже, при необходимости, компьютерная томография. Инструментальные методы исследования очень важны, так как отсутствие мочеиспускания у кошек может быть связано не с наличием солей в мочевом пузыре, а с отёком или спазмом мочевыводящих путей при воспалении. Методы лечения в таком случае будут другими, а неоправданная попытка катетеризации уретры приведёт к травматизации уретры и заносу дополнительной микрофлоры в мочевыводящую систему.

Итак, лечение острой обструкции уретры при уролитиазе у кошек может быть консервативным и оперативным. Консервативное лечение включает в себя эвакуацию мочи из мочевого пузыря при помощи таких методов как ретроградное вымывание уролита для восстановления проходимости уретры, катетеризация мочевого пузыря, возможен цистоцентез; обязательна инфузионная терапия для коррекции нарушений гомеостаза, возникающих при обструкции мочевого пузыря (гиперкалиемия, уремия и т. д). При условии, что тип солей относится к растворимым, предпринимаются меры направленные на скорейшее растворение кристаллов мочи в мочевом пузыре. Проводится стимуляция приёма воды животным для снижения плотности мочи; лечение сопутствующих воспалительных процессов в мочевом пузыре, почках; также применяют лечебную калькулолитическую диету для контроля образования солей в моче, что является одним из основных мер в дальнейшей профилактике уролитиаза.

Однако при определённых ситуациях консервативное лечение обструкции уретры на фоне уролитиаза может не принести успеха. Например, при спаечном процессе в уретре после многократных катетеризаций, при невозможности удалить уролит из уретры при его плотном впаивании в отёчную слизистую оболочку уретры, наличии новообразования в области дистального отдела уретры. Тогда рекомендуется рассмотреть хирургический метод лечения обструкции уретры – уретростомию.

В данной статье рассмотрим алгоритм принятия решения о проведении хирургического вмешательства и сравнительное обоснование стандартной техники перинеальной уретростомии у кошек при уролитиазе и предлагаемой нами технике перинеальной уретростомии у кошек с формированием краниального края уретростомы при помощи смещённых тканей препуция.

Уретростомия как метод лечения уролитиаза у кошек не является первичным методом лечения данного заболевания, а является жизнесберегающей операцией, когда терапевтически не удаётся справиться с рецидивами острой обструкции уретры солями, или

при наличии органической обструкции мочеиспускательного канала новообразованием уретры [2].

Алгоритм принятия решения о проведении уретростомии у кошек, разработанный по результатам преарительных исследований следующий (рисунок 1):



Рисунок 1 – Алгоритм принятия решения для проведения уретростомии

Существуют несколько типов проведения уретростомии в зависимости от локализации проблемы. В данной статье рассмотрим сравнение двух разновидностей перинеальной уретростомии у кошек, оценим достоинства и недостатки данных разновидностей оперативного вмешательства.

В основном эти два метода схожи в части выделения дистального отдела пениса из окружающих тканей и ампутации дистального отдела с узкой частью уретры. Важным условием успешного проведения данной части операции является полное отделение пениса от мышц, фиксирующих его в тазовой полости и особенно от мышцы ретрактора пениса, чтобы исключить втягивание тазовой части пениса с широкой частью уретры в тазовую полость. Здесь в оперативной технике различий нет.

Отличия двух методов:

1. Стандартный метод перинеальной уретростомии.

Ланцетовидный разрез ведётся вокруг всего препуция, вплоть до промежности. Препуций отделяется полностью, из окружающих тканей выделяется пенис и препуций ампутируется вместе с выделенным дистальным отделом пениса. Тазовая часть пениса полностью отделяется от удерживающих его мышц. Тазовая широкая часть уретры разрезается вдоль, уретра разворачивается в стороны и слизистая уретры фиксируется узловатыми швами к коже, формируя уретростому. Данная стома имеет овальный продолговатый вид, края её полностью состоят из соединения кожи и слизистой оболочки тазовой широкой части уретры.

Достоинства:

- а) простота оперативной техники;
- б) быстрое проведение оперативного вмешательства.

Недостатки:

а) так как слизистая уретры соединена по всему краю стомы с кожей, а форма стомы овальная, существует опасность сужения стомы за счёт раздражения её кожных краёв мочой и, как следствие,

возникновения стриктур на фоне мочевого дерматита, вплоть до полного зарастания стомы [4];

б) отсутствие препуция даёт возможность животному разлизывать и травмировать края стомы, что также приводит к воспалению и возникновению стриктур на его фоне;

в) относительная открытость стомы способствует проникновению дополнительной бактериальной флоры в мочевые пути, что приводит к более частым инфекционным заболеваниям мочевыводящих путей.

2. Перинеальная уретростомия по методу формирования краниального края стомы при помощи смещённых тканей препуция [3].

Препуциальный мешок не ампутируется, а рассекается в его каудальной части по средней линии, половой член отделяется от железистой оболочки препуция в области комиссуры, далее кожа рассекается до промежности и выделенный пенис выделяется из окружающих тканей и ампутируется так же, как и по стандартной методике.

Рассечённый по каудальному краю препуций разворачивается в стороны, и смещается каудально к месту формирования уретростомы, образуя горизонтальную линию, и фиксируется с боков узловатыми швами к подлежащим тканям. Железистая оболочка препуциальной полости таким образом растягивается в стороны и к ней узловатыми швами фиксируется развернутый краниальный край слизистой уретры, образуя широкий горизонтальный край уретростомы [3]. Каудальный участок уретростомы формируется так же, как и при стандартной уретростомии, латеральные края слизистой уретры фиксируются к кожным краям раны узловатыми швами нерассасывающимся атравматическим шовным материалом. Латеральные участки разреза кожи справа и слева от смещённого препуция сшиваются узловатыми швами.

Таким образом формируется уретростома треугольной формы с широким крани-



Рисунок 2 – вид сформированной по новой методике уретростомы сразу после проведения операции.

альным краём, сформированным из слизистой стенки уретры и железистой оболочки препуциального мешка (рисунок 2).

Достоинства:

а) соединение слизистой уретры с железистой оболочкой препуция даёт широкий горизонтальный край стомы, состоящий из тканей, устойчивых к воздействию мочи, что снижает риск возникновения воспалений в области стомы и снижает риск её зарастания;

б) наличие в краниальной части стомы остаточных тканей препуция в виде холмика создает дополнительную защиту от факторов внешней среды и снижает риски инфекции мочевыводящих путей и самотравмирования при вылизывании, что также снижает риски воспалений в области стомы и её зарастания.

Недостатки:

а) длительность проведения операции относительно стандартного метода;

б) большая трудоёмкость проведения операции.

Однако стоит отметить, что данные недостатки очень относительны, метод достаточно прост и ненамного отличается по времени проведения операции, а достоинства данной методики значительно перевешивают её недостатки.

Результаты эксперимента и их обсуждение

По предложенному модифицированному методу уретростомии, нами уже проведено более 20 операций котам, у которых в анамнезе были множественные рецидивы обструкции уретры. Период наблюдения за оперированными животными составил более пяти лет. Отдалённые результаты состояния стомы показали отсутствие стриктур, отхождение мочи было полностью сохранено, при осмотре стомы оставались треугольной формы с широким краниальным участком. В отдельных случаях наблюдали миграцию отдельных волосяных фолликулов в область железистой ткани, образующей



Рисунок 3 – вид уретростомы, проведённой модифицированным методом, в момент снятия швов.

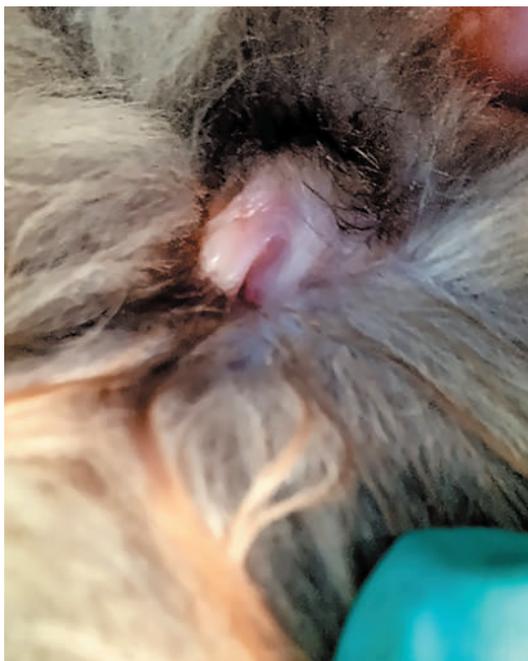


Рисунок 4 – вид уретростомы, проведённой по новому методу, в отдалённый послеоперационный период

краниальную часть стомы, но в целом краниальный участок стомы был гладкий, без признаков гиперемии, травмы и сужения краниальной части (рисунки 3, 4).

Выводы

Разработанный авторами алгоритм принятия решения о выборе консервативного терапевтического лечения острой обструкции уретры или о проведении уретростомии как жизнеспасающей операции достаточно информативен и может помочь многим практикующим врачам принять обоснованное решение о применении того или иного метода лечения. Разработанная методика перинеальной уретростомии у кошек с формированием краниального края уретростомы при помощи смещённых тканей препуция позволяет снизить риски травматизации вновь образованной стомы и образования стриктуры в отдалённый послеоперационный период.

Список источников

1. Уша, Б. В. Основы хирургической патологии: учебник/ Б. В. Уша, С. Ю. Концевая, В. И. Луцай // – М.: ИНФРА-М, 2018 -449 с. – (высшее образование: Специалитет). www.dx/doi.org/10.12737/.
2. Эллиот, Дж. Нефрология и урология собак и кошек / Эллиот Дж., Гроер Г.// Пер. с англ. 2-е издание.– М.: Аквариум Принт, 2014. – 352 с.: ил. + 24 с.цв. вкл. ISBN 978-5-4238-0275-2.
3. Шмакова, О. В. Метод формирования уретростомы с использованием смещённых тканей препуция у кошек и собак / Шмакова, О. В., Концевая, С. Ю.// Научно-производственный журнал «Иппология и Ветеринария» – 1(39) 2021.-С. 236-243.
4. Lih-Seng, Yeh. Urethrostomy using prepuccial mucosa in cats. 2000 Апрель 1;216(7):1092-5, 1074. doi: 10.2460/javma.2000.216.1092.

References

1. Usha, B. V. Osnovy` xirurgicheskoy patologii: uchebnik/ B. V. Usha, S. Yu. Koncevaya, V. I. Luczaj//. – М.: INFRA-M, 2018 -449 s. – (vy`sshee obrazovanie: Specialitet). www.dx/doi.org/10.12737/.
2. E`lliott, Dzh. Nefrologiya i urologiya sobak i koshek / E`lliott Dzh., Groer G.// Per. s angl. 2-e izdanie.– М.: Akvarium Print, 2014. – 352 s.: il. + 24 s.czv. vkl. ISBN 978-5-4238-0275-2.
3. Shmakova, O. V. Metod formirovaniya uretrostomy` s ispol`zovaniem smeshhyonny`x tkanej prepuciya u kotov i sobak / Shmakova, O. V., Koncevaya, S. Yu.// Nauchno-proizvodstvenny`j zhurnal «Ippologiya i Veterinariya» – 1(39) 2021.-S. 236-243.
4. Lih-Seng, Yeh. Urethrostomy using prepuccial mucosa in cats. 2000 April` 1;216(7):1092-5, 1074. doi: 10.2460/javma.2000.216.1092.

Статья поступила в редакцию 28.06.2022; одобрена после рецензирования 09.08.2022;
принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 28.06.2022; approved after reviewing 09.08.2022;
accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Шмакова Ольга Валентиновна – ветеринарный врач, соискатель учёной степени кандидата ветеринарных наук

Концевая Светлана Юрьевна – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Olga V. Shmakova – veterinarian, applicant for the degree of candidate of veterinary sciences

Svetlana Yu. Kontsevaya – doctor of veterinary sciences, professor

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 196-201.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 196-201.

ЗВЕРОВОДСТВО И ОХОТОВЕДЕНИЕ

Научная статья
УДК: 591.44:636.1

Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристых песцов

**Вавилова Мария Ивановна¹, Пополитова Юлия Сергеевна²,
Панфилов Алексей Борисович³**

^{1,2,3} Вятский государственный агротехнологический университет

¹ belorusova123@mail.ru

² popolitova2016@yandex.ru

³ k-morf@vgsha.info

Аннотация. В статье приводятся данные о морфологии и синтопии лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристого песца. Изучение макроморфологии одиночных и сгруппированных в стенке тонкого кишечника лимфоидных узелков у песцов проводили в ноябре 2021 года. Материалом для проведения исследований послужили комплекты тонкого кишечника песцов (*Vulpes lagopus*) в количестве пяти, в возрасте восемь месяцев, полученные при производственном забое в зверохозяйстве «Вятка» Слободского района Кировской области. Тонкую кишку расправляли, измеряли длину, разрезали по брыжеечному краю и измеряли ширину, а затем изготавливали плоскостные тотальные препараты по методу Т. Гелльмана. Вначале кишечник промывали в проточной воде в течение 30-40 минут, окрашивали 1% раствором гематоксилина Гарриса. После дифференцировки в 2-3% растворе уксусной кислоты проводили дальнейшие исследования. Изучали двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. На тотальных препаратах тонкой кишки в проходящем свете определяли общее количество одиночных лимфоидных узелков как в собственной пластинке слизистой оболочки, так в подслизистой основе и в лимфоидной бляшке, их количество на 1 см² поверхности слизистой оболочки и в лимфоидной бляшке, размеры, форму, топографию, локальные особенности расположения, расстояние между всеми пейеровыми бляшками. Все промеры проводились миллиметровой линейкой и микроштангенциркулем. Подсчёт количества одиночных лимфоидных узелков проводился не менее чем в одиннадцати полях зрения микроскопа.

Ключевые слова: лимфоидная ткань, тонкий кишечник, пейеровы бляшки, песец.

Для цитирования: Вавилова М. И., Пополитова Ю. С., Панфилов А. Б. Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристых песцов // Иппология и ветеринария. 2022 № 3(45). С. 196-201.

Sintopia lymphoid tissue wall of small intestine the arctic fox

Maria Iv. Vavilova¹, Yulia S. Popolitova², Alexey B. Panfilov³

^{1,2,3} Vyatka State Agrotechnological University

¹ belorusova123@mail.ru

² popolitova2016@yandex.ru

³ k-morf@vgsha.info

Abstract. The article presents data on the morphology and syntopy of the lymphoid tissue of the small intestine wall in the silver fox. The study of the macromorphology of single lymphoid nodules and grouped in the wall of the small intestine in Arctic foxes was carried out in November 2021. The material for the research was kits of small intestine of arctic foxes (*Vulpes lagopus*) in the amount of five, age – eight months, obtained during production slaughter in the animal farm “Vyatka” Slobodsky district of the Kirov region. The small intestine was straightened, length was measured, cut along the mesenteric edge and width was measured, and then planar total preparations were made according to the method of T. Gellman. At the beginning, the intestines were washed in running water for 30-40 minutes, stained with 1% Harris hematoxylin solution. After differentiation in 2-3% acetic acid solution, further studies were carried out. The duodenum, jejunum and ileum were studied. On total preparations of the small intestine in transmitted light, the total number of single lymphoid nodules was determined both in the own plate of the mucous membrane and in the submucosal base and in the lymphoid plaque, their number per 1 cm² of the surface of the mucous membrane and in the lymphoid plaque, size, shape, topography, local features of the location, the distance between all the Peyer plaques. All measurements were carried out with a millimeter ruler and a micro-caliper. The count of the number of single lymphoid nodules was carried out in at least eleven fields of view of the microscope.

Keywords: lymphoid tissue, pejerov piauques, small intestine, arctic fox.

For citation: Vavilova M. Iv., Popolitova Yu. S., Panfilov A. B. Sintopia lymphoid tissue wall of small intestine the Arctic fox // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 196-201.

Введение

Важным условием нормального функционирования организма является постоянство его внутренней среды. На любой чужеродный антиген, поступающий из вне, в первую очередь реагирует иммунная система организма [2]. Кишечник – важный орган иммунной системы: он первый контактирует с большим количеством веществ и агентов, поступающих из внешней среды, а также факторов,

влияющих на жизнедеятельность всего организма [3].

В настоящее время клеточное разведение пушных зверей в условиях ограниченной биодинамики выступает в роли главного стресс-фактора и влечёт за собой развитие патологических состояний организма [1]. Кроме этого применение нетрадиционных для зверей кормов, неблагоприятные параметры микроклимата также провоцируют нарушение гомео-

стаза организма в целом и иммунного в частности [4].

На данный момент требует изучения степень взаимосвязи типа питания, обитания в условиях сниженной активности с морфологией и синтопией лимфоидной ткани кишечника. До настоящего времени морфологические изменения лимфоидной ткани стенки кишечника как единого органокомплекса и её морфофункциональное развитие изучены недостаточно и являются актуальными.

Цель исследования – изучить одиночные (солитарные) и сгруппированные (пейеровы бляшки) лимфоидные образования тонкого кишечника у серебристых песцов 8-ми месячного возраста.

Материал и методы исследования

Изучение макроморфологии одиночных и сгруппированных в стенке тонкого кишечника лимфоидных узелков у песцов проводили в ноябре 2021 года. Материалом для проведения исследований послужили комплекты тонкой кишки песцов (*Vulpes lagopus*) в количестве пяти, возрасте восьми месяцев, полученные при производственном забое в зверохозяйстве «Вятка» Слободского района Кировской области.

Изучали двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки.

Тонкую кишку расправляли, измеряли длину, разрезали по брыжеечному краю и измеряли ширину, а затем изготавливали плоскостные тотальные препараты по методу Т. Гельмана [5]. В начале кишечника промывали в проточной воде в течение 30-40 минут, окрашивали 1% раствором гематоксилина Гарриса. После дифференцировки в 2-3%

растворе уксусной кислоты проводили дальнейшие исследования. На тотальных препаратах тонкой кишки в проходящем свете определяли общее количество одиночных лимфоидных узелков как в собственной пластинке слизистой оболочки, так в подслизистой основе и в лимфоидной бляшке, их количество на 1 см² поверхности слизистой оболочки и в лимфоидной бляшке, размеры, форму, топографию, локальные особенности расположения, расстояние между всеми пейеровыми бляшками. Все промеры проводились миллиметровой линейкой и микроштангенциркулем. Подсчёт количества одиночных лимфоидных узелков проводился не менее чем в одиннадцати полях зрения микроскопа.

Полученные в работе цифровые данные статистически обработаны.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Площадь отделов тонкого кишечника серебристого песка представлена в таблице 1. Площадь двенадцатиперстной кишки у средних хищников не превышает 80 см². Площадь тощей кишки в 8 раз больше двенадцатиперстной, а подвздошной меньше, практически в 2 раза. Общая площадь тонкого отдела кишечника песцов составляет 697,49 см².

Лимфоидные образования в стенке кишечника обнаруживаются как в собственной пластинке, так и в подслизистой основе. Встречаются одиночные лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки (рисунок 1).

В стенке двенадцатиперстной кишки обнаружены одиночные и сгруппированные лимфоидные узелки. Округлые солитарные лимфоидные узелки расположе-

Таблица 1 – Площадь (см²) отделов тонкой кишки у серебристых песцов ($X \pm L, 0,95$)

Отделы кишки	Площадь (см ²)
Двенадцатиперстная	75,86±2,55
Тощая	574,17±38,85
Подвздошная	47,46±7,68
Вся площадь	697,49

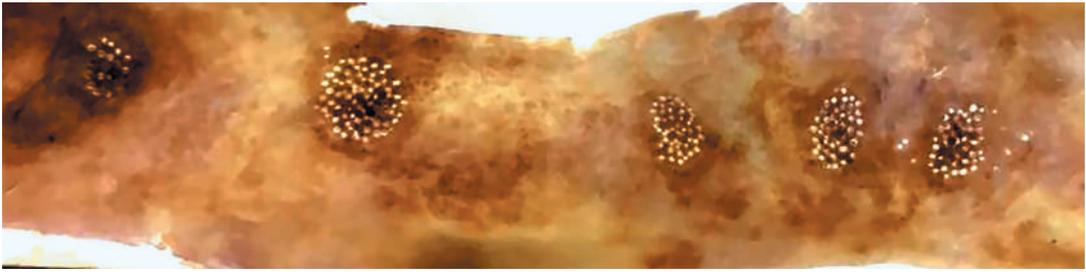


Рисунок 1 – Одиночные лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки в стенке двенадцатиперстной кишки у 8-ми месячного серебристого песца. Окраска по Гельману. Макропрепарат

ны диффузно (рисунок 1). Их плотность не превышает единицу (таблица 2). Размер узелков равняется 0,0004-0,0009 см².

На границе с пилорической частью желудка одиночные лимфоидные узелки собственной пластинки слизистой формируют кишечно-пилорическое лимфоидное кольцо, ширина которого у песцов составляет 0,7 см. Соотношение площади лимфоидной ткани кольца к площади кишки составляет 4,45%.

В подслизистой основе стенки кишки обнаружено 2-6 овальных, округлых лим-

фоидных бляшек (таблица 3). Они лежат антимезентериально. Первая лимфоидная бляшка лежит на расстоянии 5,0-7,0 см от пилоруса.

Одиночные лимфоидные узелки в стенке тонкой кишки распределены диффузно, а также обнаруживаются вблизи округлых лимфоидных бляшек.

В стенке тощей кишки также обнаруживаются одиночные и сгруппированные лимфоидные узелки. Одиночные узелки распределены диффузно и их плотность на 1 см² не сильно отличается от двенад-

Таблица 2 – Плотность одиночных лимфоидных узелков на 1 см² стенки кишечника у песцов

Отделы кишки	Плотность одиночных узелков
Двенадцатиперстная	0,67±0,16
Тощая	3,88±0,13
Подвздошная	0,57±0,16

Таблица 3 – Параметры лимфоидных бляшек, число лимфоидных узелков и расстояние между ними в стенке тонкой кишки у песца (X±L0,95)

Лимфоидная бляшка стенки двенадцатиперстной кишки		
Вся площадь: 5,27см ²	Всего узелков: 670,32	Среднее расстояние (см) 3,26±0,72
Площадь одной бляшки: 0,87±0,04	Количество узелков в одной бляшке: 111,72±10,86	-
Лимфоидная бляшка стенки тощей кишки		
Вся площадь: 26,75см ²	Всего узелков: 4740,66	Среднее расстояние (см) 14,89±2,71
Площадь одной бляшки: 1,91±0,21	Количество узелков в одной бляшке: 338,61±78,87	
Лимфоидная бляшка стенки подвздошной кишки		
27,56±3,32	4125,0±495,0	16,8±3,17



Рисунок 2 – Полосовидная лимфоидная бляшка в стенке подвздошной кишки у восьмимесячного песца. Окраска по Гелльману. Макропрепарат

цатиперстной кишки (таблица 2). Лимфоидные бляшки округлой, овальной формы выявляются на антимезентериальном крае. Число сгруппированных лимфоидных образований в стенке кишки у песца 12-14 (таблица 3).

В подслизистой основе подвздошной кишки, на свободном крае, выявлена полосовидная лимфоидная бляшка. Верхушка или суженная её часть направлена в сторону дистального отдела тощей кишки,

а широкое основание или расширенная часть следует к устью подвздошной кишки. Основание или корень бляшки расширено и составляет 2,0 см, а ширина верхушки уменьшается до 0,9-1,3 см (рисунок 2).

Число лимфоидных узелков на 1 см² бляшки у песцов составляет 150,38±18,0. Высокое количество лимфоидных узелков отражается в высоком соотношении лимфоидной ткани к площади кишки (таблица 4).

Таблица 4 – Соотношение площади лимфоидной ткани и площади кишки у песца (в %)

Кишка	% площади одиночных лимфоидных узелков к площади кишки	% площади сгруппированных лимфоидных образований к площади кишки	% площади всей лимфоидной ткани к площади кишки
Двенадцатиперстная	4,49	6,95	11,44
Тощая	0,07	4,65	4,72
Подвздошная	-	58,0	58,0

Выводы

1) В стенке тонкой кишки обнаруживаются как отдельные, так и сгруппированные лимфоидные узелки.

2) Плотность одиночных лимфоидных узелков практически постоянна, не

вариабельна и находится в диапазоне 0,57-0,67 см².

3) Соотношение всей лимфоидной ткани к площади кишки выше в подвздошной кишке вследствие наличия полосовидной лимфоидной бляшки.

Список источников

1. Бадриева, Э. А. Общие закономерности и регионарные особенности морфологических перестроек лимфатических узлов при действии стрессовых и антигенных факторов. [Текст]: автореф. дис... канд. мед, наук / Эмочка Амурхановна Бадриева. – М., 1979. – 21 с.
2. Панфилов, А. Б. Морфогенез лимфоидной системы кишечника у млекопитающих животных [Текст]: дис...док. вет. наук: 16.00.02. / Панфилов Алексей Борисович. – СПб., 2002. – 477 с.
3. Панфилов, А. Б. Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у волка [Текст] / А. Б. Панфилов, И. В. Пестова, Ю. А. Зонова // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 3(13). – С. 117-121.
4. Сунцова, Н. А. Морфология лимфоидной ткани кишечника у пушных зверей: автореф. дис... д-ра. вет. наук / Н. А. Сунцова. – М., 2009. – 39 с.
5. Hellman T. Studien uber das lymphoid Gewebe // Konstitutionsforschung. 1921. Lehre 8. P. 191-219.

References

1. Badrieva, E. A. Obshhie zakonomernosti i regionarny`e osobennosti morfologicheskix perestroek limfaticheskix uzlov pri dejstvii stressovy`x i antigenny`x faktorov. [Tekst]: avtoref. dis... kand. med, nauk / E. A. Badrieva. – M., 1979. – 21 s.
2. Panfilov, A. B. Morfogenez limfoidnoj sistemy` kishechnika u mlekopitayushhix zhivotny`x [Tekst]: dis... dok. vet. nauk: 16.00.02. / Panfilov Aleksej Borisovich. – SPb., 2002. – 477 s.
3. Panfilov, A. B. Sintopiya limfoidnoj tkani stenki tonkoj kishki u volka [Tekst] / A. B. Panfilov, I. V. Pestova, Yu. A. Zonova // Ippologiya i veterinariya. – 2014. – № 3(13). – S. 117-121.
4. Sunczova, N. A. Morfologiya limfoidnoj tkani kishechnika u pushny`x zverej: avtoref. dis...d-ra. vet. nauk / N. A. Sunczova. – M., 2009. – 39 s.
5. Hellman T. Studien uber das lymphoid Gewebe // Konstitutionsforschung. 1921. Lehre 8. P. 191-219.

Статья поступила в редакцию 28.06.2022; одобрена после рецензирования 07.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 28.06.2022; approved after reviewing 07.06.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Вавилова Мария Ивановна – аспирант

Панфилов Алексей Борисович – доктор ветеринарных наук, профессор

Пополитова Юлия Сергеевна – аспирант

Information about the authors:

Maria Iv. Vavilova – graduate student

Alexey B. Panfilov – doctor of veterinary sciences, professor

Yulia S. Popolitova – graduate student

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 202-209.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 202-209.

ЗВЕРОВОДСТВО И ОХОТОВЕДЕНИЕ

Научная статья
УДК 619:614.31.637

Заражённость трихинеллёзом диких плотоядных животных в Якутии

**Коколова Людмила Михайловна¹, Гаврильева Любовь Юрьевна²,
Степанова Светлана Максимовна³, Дулова Саргылана Витальевна⁴,
Верховцева Лидия Алексеевна⁵**

^{1, 2, 3, 4, 5} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
М. Г. Сафронова, Россия, Якутск

^{1, 5} kokolova_lm@mail.ru

² lubov.gavrileva86@mail.ru

³ svetstepmak@mail.ru

⁴ sargylana.dulova@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена паразитологическому анализу мелких и крупных хищников, как основного резервуара *Trichinella spiralis* на территории Якутии. Среди хищных животных, заражённых капсульными личинками трихинелл, первое место занимает бурый медведь, далее волк, песец, лисица и соболь. У домашних животных установлена заражённость собак. Также впервые нами было выявлена заражённость белых (полярных) медведей бескапсульной трихинеллой *Trichinella pseudospiralis*. Особое значение в распространении заболевания трихинеллёзом местного населения представляет мясо бурого медведя. Крупные хищники за счёт поедания более мелких хищников, грызунов и падали могут аккумулировать в себе инвазию трихинелл. При исследовании трихинеллёза необходимо обратить внимание на хищных зверьков – соболя, горностая, которые добываются как ценный мех в достаточно большом количестве. Также авторы статьи отмечают, что в поддержании круговорота трихинеллы значительную роль играет место локализации личинок *Trichinella spiralis* и длительность сохранения их в организме хозяина.

Ключевые слова: бурый медведь, волк, лиса, песец, соболь, *Trichinella spiralis*, трихинеллёз, локализация, территория, Якутия.

Для цитирования: Коколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Степанова С. М., Дулова С. В., Верховцева Л. А. Заражённость трихинеллёзом диких плотоядных животных в Якутии // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 202-209.

Работа выполнена по теме государственного задания на 2022 г. FWRS-2022-0007.

Infection of *Trichinella spiralis* in carnivores in Yakutia

Luidmila M. Kokolova¹, Lubov Yu. Gavrilyeva², Svetlana M. Stepanova³,
Sargylana V. Dulova⁴, Lidiya A. Verkhovtseva⁵

^{1,2,3,4,5} Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov, Russia, Yakutsk

¹ kokolova_lm@mail.ru

² lubov.gavrileva86@mail.ru

³ svetstepmak@mail.ru

⁴ sargylana.dulova@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the parasitological analysis of small and large predators as the main reservoir of *Trichinella spiralis* on the territory of Yakutia. Among predatory animals infected with capsule larvae of *Trichinella spiralis*, the brown bear takes the first place, followed by wolf, arctic fox, fox and sable, infection of dogs was established from domestic animals, and for the first time we detected infection of white (polar) bears with capsule-free *Trichinella pseudospiralis*. Brown bear meat is of particular importance in the spread of trichinosis among the local population. Large predators, having no competitor, due to eating smaller predators, rodents and carrion, can accumulate an invasion of *Trichinella spiralis*. When studying *Trichinella spiralis*, it is necessary to pay attention to predatory animals – sable, ermine, which are extracted as valuable fur in a sufficiently large amount. The authors also point out that the maintenance of the *Trichinella spiralis* cycle plays a significant role on the location of the larvae of *Trichinella spiralis* and the duration of their preservation in the host body.

Keywords: brown bear, wolf, fox, arctic fox, sable, *Trichinella spiralis*, trichinosis, localization, territory, Yakutia

For citation: Kokolova L. M., Gavrilyeva L. Yu., Stepanova S. M., Dulova S. V., Verkhovtseva L. A. Infection of *Trichinella spiralis* in carnivores in Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 202-209.

The work was carried out on the topic of the state task for 2022 FWRS-2022-0007.

Введение

Трихинеллёз – зоонозная болезнь, которой подвержены различные виды млекопитающих, птиц и амфибий. Первые трихинеллёз описал немецкий врач Фридрих Зенкер в 1860 г. Заболевание представляет значительную угрозу сельскохозяйственным животным, главным образом – свиньям. Данный гельминт представляет опасность и для челове-

ка: трихинелла является биологической причиной острого, подчас смертельного заболевания людей. Это открытие считается важнейшим событием в гельминтологии XIX века.

Достоверно известно, что трихинеллёзом болели и тысячи лет назад: личинки трихинеллы обнаружены в мышечной ткани мумии молодого ткача, жившего на берегах Нила около 1200 года до н.э.,

в то время современникам египтян была известна опасная болезнь, связанная с употреблением свиного мяса [3]. С момента открытия возбудителя по настоящее время проблема трихинеллёза не теряет своей актуальности. Трихинеллёз чрезвычайно широко распространён во всем мире, практически нет ни одного государства, благополучного по данному гельминтозу. Заболевание широко распространено среди диких животных в различных регионах мира, а также в России и, в том числе на территории Якутии, что подтверждается многочисленными исследованиями [2, 4].

Трихинеллёз относится к природно-очаговым заболеваниям, так как основными носителями и источниками трихинелл являются дикие животные (медведь, барсук, кабан). Свиньи заражаются трихинеллёзом при поедании термически не обработанных отбросов и остатков пищи, а также крыс, заражённых трихинеллами. Бесконтрольный выпас свиней, торговля свининой, не подвергавшейся ветеринарно-санитарной экспертизе, использование в пищу промысловых животных – бурого медведя, кабана создаёт угрозу групповой заболеваемости трихинеллёзом людей. По ходу проведения исследования, по предоставленным работами других авторов, мы смогли проследить параметры инвазии личинками трихинелл отдельных групп мышц, например, в исследованиях Н. Е. Косминкова (1962) [6] автор отмечает, что он обнаруживал разную интенсивность поражения мышц трихинеллами у животных: диафрагмы на 100%, верхней трети пищевода – 95,6%, языка – 88,8%, шеи – 82,7%, жевательных – 69%, ушей – 62%, хвоста – 53,7%. Березанцев Ю.А. (1963) [1] отметил, что у различных животных распределение личинок в мышцах бывает неодинаковым, в частности у свиней наиболее интенсивно поражаются ножки диафрагмы, языковые, жевательные, межрёберные и некоторые другие мышцы. У кошек сильно поражается язык, слабее диафрагма и межрёберные мышцы. Ромашов В.А. с

соавторами (2002) [7] отметил, что более интенсивное поражение у рыжей лисицы установлено в мышцах передних конечностей, меньшее количество личинок обнаруживали в других группах мышц. Результаты экспериментов Сапунова (1992) [8] показали, что интенсивность инвазии мышц трихинеллами зависит от степени их кровоснабжения, объясняя причину локализации трихинелл у разных видов животных, по степени кровоснабжения той или иной мышцы. На территории Якутии инвазия трихинелл связана с бурыми медведями, они аккумулируют в себе инвазию за счёт поедания заражённых мелких хищников, грызунов и падали, а также в виду сравнительно большого срока жизни личинок в мышцах этих животных. Необходимо указать, что значительную роль в поддержании круговорота трихинеллы играют также и более мелкие хищники соболь, горноста́й [5].

Основной задачей наших исследований является проведение ветеринарно-санитарной экспертизы добытых диких плотоядных животных для выявления заражённости их личинками трихинелл, возбудителем особо опасного зооноза, для предупреждения заболевания населения республики и домашних животных трихинеллёзом, передаваемым через мясо добытых на охоте зверей.

Материалы и методы исследования

Проведён сбор и исследование диких плотоядных животных в период с октября 2019 по июнь 2022 г., на базе лаборатории гельминтологии. Всего осмотрено методом трихинеллоскопии (Reissmann, 1908) – методом компрессорной трихинеллоскопии и переваривания в искусственном желудочном соке 96 проб различных мышц от бурого медведя, 365 разных проб мышц от волков, 831 проба мышц от белых песцов, 114 проб мышц от красных лисиц, 100 проб из разных мышц от росомахи, 249 проб от соболей. Отбор материала для исследования осуществляется от каждой туши. Для исследования и выявления заражённости исследуемых

диких плотоядных животных личинками трихинелл методом трихинеллоскопии были исследованы различные группы мышц – ножки диафрагмы, мышцы передних и задних конечностей, языка, жевательные, грудные, межрёберные, подчелюстные, хвоста, также проведено переваривание мышц в искусственном желудочном соке ускоренным методом Владимирова, 1965. Для исследования использовано лабораторное оборудование: аппарат Бермана, весы лабораторные электронные, измельчитель мышечной ткани, компрессорий МИС – 7, крючок для оттягивания мышц, ножницы Купера изогнутые, микроскоп БИОЛАМ, термостат электрический, центрифуга лабораторная. Искусственный желудочный сок готовится непосредственно перед употреблением, пепсин свиной (активность 100000 ед.) ТУ 9219-964-00419779-2000, кислота соляная (HCl) – ГОСТ 3118-77.

Результаты исследования

Также как и в других странах, на территории Якутии основным резервуаром личиночной стадии трихинеллы в дикой природе являются крупные хищники.

Для того чтобы добиться сокращения численности популяции трихинелл, необходимо помнить, что самым уязвимым местом в биологическом цикле паразита является переход его личинок от одного хозяина к другому, этот переход осуществляется только вследствие трофической цепи. В синантропных и антропоургических очагах реальный результат достигается неукоснительным соблюдением ветеринарно-санитарных правил в природных очагах трихинеллёза – соблюдением правил охоты, с обязательным исследованием добытых зверей на трихинеллёз в ветеринарных лабораториях. При обнаружении и наличии личинок трихинелл необходимо уничтожить туши добытого зверя. Часто результаты исследований по заражённости человека показывают наличие бесконтрольной охоты и неофициального распространения мяса бурого медведя населению, либо

употребления мяса собаки или волка для лечебных целей.

За время исследования нас слегка озадачило, обнаружение личинок в икроножных мышцах зверей только у 10% от числа обследованных нами заражённых плотоядных, хотя в мышцах диафрагмы и межрёберных мышцах личинки трихинелл в большинстве случаев обнаруживались, в икроножных мышцах находили только единичные экземпляры.

В ранее проведённых нами исследованиях (в период от 1990-1996 гг.) проб от диких плотоядных (соболь, красная лисица и волк и др.) к изучению брались только кончик языка и икроножные мышцы, а от бурого медведя любой кусок мяса без указания принадлежности мышц, личинки трихинелл находили очень редко и в малом количестве. Начиная с 1996 по 2007 годы, мы предлагали охотникам предоставить для исследования целые туши зверей (соболя, горноста, песца, лисы, волка). Результаты этого периода исследований показывают очень интересные результаты, личинки трихинелл обнаруживаются в мышцах диафрагмы (или ножках диафрагмы), межрёберных, жевательных мышцах, в корне языка.

И уже до 70% исследованных нами проб мышц дали положительные результаты на наличие личинок трихинелл. Показатели обнаружения личинок трихинелл и интенсивностью инвазии у диких плотоядных значительно отличались от ранее проведённых исследований, были обнаружены личинки в других мышцах.

Практикующие специалисты рекомендуют обязательно исследовать массетер и икроножные мышцы. Мы можем добавить, что в условиях Якутии у диких плотоядных животных целесообразно исследовать не только массетер и икроножные мышцы, но и корень языка, диафрагму, межрёберные мышцы.

Наши исследования по изучению распределения личинок трихинелл в группах мышц у разных видов диких плотоядных животных – волка, красной лисицы, белого песца, россомахи, соболя проведены

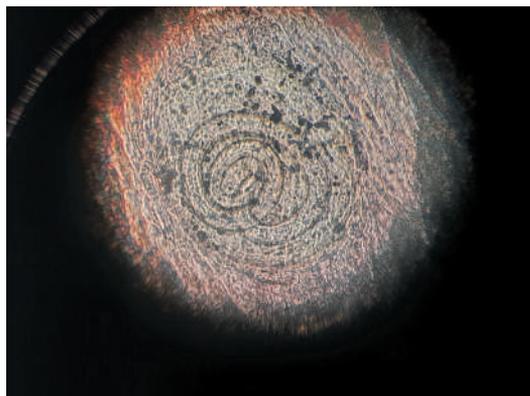


Рисунок 1 – Инкапсулированная личинка *Trichinella spiralis* в мышцах бурого медведя, ув. 14×20 (фото Л. М. Коколовой)



Рисунок 2 – Инкапсулированные личинки трихинелл в мышцах бурого медведя, ув. 7×20 (фото Л. М. Коколовой)

в период с октября 2019 по июнь 2022 г., на базе лаборатории гельминтологии. Результаты исследования показали, что у диких плотоядных личинки трихинелл в большинстве случаев локализуются в мышцах языка и корня языка, в межрёберных мышцах и диафрагме. В икроножных, бедренных, грудных и спинных мышцах личинки обнаруживали в небольшом количестве: не выявляли наличие личинок в икроножных мышцах у волка, песца и лисы, были обнаружены единичные экземпляры трихинелл в икроножных мышцах россомахи и соболя.

Всего исследовано методом компрессорной трихинеллоскопии и методом переваривания в искусственном желудочном соке 96 проб различных мышц от 8 бурых медведей, из них в 46 (47,9%) пробах были обнаружены личинки трихинелл. При исследовании методом компрессорной трихинеллоскопии обнаружено: в мышцах языка – 67, диафрагмы – 78, межрёберных – 63, жевательных – 52, шейных – 49, подчелюстных – 39, бедренных – 14, грудных – 52, икроножных – 27 личинок трихинелл. При переваривании мышц в искусственном соке по ускоренному методу переваривания (Владимирова, 1965) обнаружено личинок в: диафрагме – 230 личинок, межрёберных – 213, языка – 133, жевательных – 65, бедренных – 1, грудных – 2 и мышцах хвоста – 4 личинки.

Исследовано 365 разных проб мышц от 28 волков из них у 261 пробы (71,5%) были обнаружены личинки трихинелл. Среднее количество личинок в срезах: в мышцах языка $105 \pm 10,67$, диафрагмы $123 \pm 6,9$, межрёберных $76 \pm 7,2$, жевательных $102 \pm 16,7$, шейных $63 \pm 5,2$, подчелюстных $3 \pm 0,2$, бедренных 1, грудных $11 \pm 0,8$, икроножных – 4. При переваривании в ИЖС в 10 г мышц диафрагмы – 135, межрёберных – 129, языка – 59, жевательных – 102, шейных – 23, подчелюстных – 6 личинок, а в бедренных и грудных мышцах по 1 личинке, в икроножных мышцах личинок не было обнаружено.

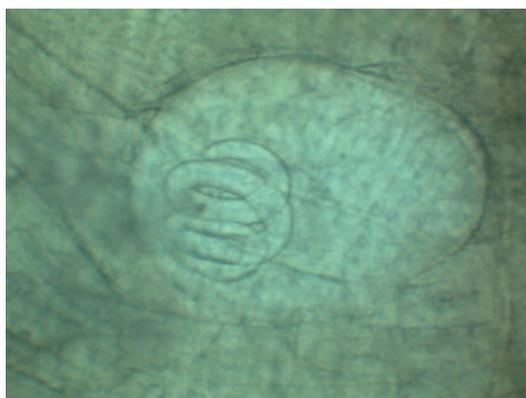


Рисунок 3 – *Trichinella spiralis* в мышцах волка, ув. 14×40 (фото Л. М. Коколовой)

Исследована 831 проба мышц от 102 белых песцов из них в 60 пробах были обнаружены личинки трихинелл, по вариации численности личинок средние показатели были такие: в срезах компрессора в мышцах языка $139 \pm 1,37$, диафрагмы $102 \pm 1,27$, межрёберных $156 \pm 9,3$, жевательных $86 \pm 5,6$, шейных $18 \pm 1,1$, подчелюстных $6,5 \pm 1,4$, бедренных – 0, грудных $4,5 \pm 0,3$, икроножных – личинки не были обнаружены. При переваривании ИСЖ в мышцах диафрагмы – 182 личинки, межрёберных – 391, языка – 135, жевательных – 93, шейных – 270, подчелюстных – 9 личинок, а в бедренных, грудных и икроножных мышцах личинки не выявили.

При исследовании 114 проб мышц от 28 красных лисиц, только у одной лисицы в 14 пробах были обнаружены личинки трихинелл. Исследуя локализации трихинелл в различных мышцах, мы получили такие результаты: по среднему числу личинок при компрессорной трихинеллоскопии: в мышцах языка – $6,5 \pm 1,09$, диафрагмы – $8,4 \pm 1,05$, межрёберных – $9,7 \pm 1,2$, жевательных – $2,3 \pm 0,5$, шейных – $1,4 \pm 1$, подчелюстных – 2 ± 1 , грудных – 1, в бедренных и икроножных личинки не были обнаружены. При переваривании ИСЖ в 10 г мышц диафрагмы – 276 личинок, межрёберных – 166, языка – 1024, жевательных – 13, шейных – 5, подчелюстных – 12 личинок, а в бедренных, грудных и икроножных мышцах личинки не обнаружены.

При исследовании более 100 проб из разных мышц 5 росамах, личинками трихинелл были заражены две росахи. На определение локализации личинок трихинелл исследовано 45 проб мышц от двух заражённых росах. Средняя численность личинок по интенсивности инвазии различных мышц показали: в срезах компрессориума – в мышцах языка $102 \pm 8,35$, диафрагмы – $127 \pm 10,7$, межрёберных – $112 \pm 7,3$, жевательных – $26 \pm 2,1$, шейных – 6 ± 1 , подчелюстных – 1, бедренных – 2, грудных – 4, икроножных – личинки не обнаружены. При перевари-

вании в ИЖС исследования показали, что в мышцах диафрагмы было до 341 личинки, межрёберных – 213, в мышцах языка 350 личинок, жевательных – 115, шейных – 34, подчелюстных – 41, бедренных – 2, грудных – 4, в икроножных мышцах личинки не были обнаружены.

Количество исследованных 249 проб от 69 соболей, из них в 45 пробах были обнаружены личинки трихинелл, в среднем в срезах в мышцах языка были найдены $76,5 \pm 16$ личинок, диафрагмы 65 ± 12 , межрёберных $103 \pm 9,2$, жевательных $65 \pm 5,2$, шейных $1,5 \pm 1$, подчелюстных $34,5 \pm 5,4$, бедренных – 0, грудных $55 \pm 5,4$, икроножных 3, хвоста $9 \pm 1,8$ личинок. При переваривании ИСЖ в 10 г. мышц диафрагмы – 245 личинок, межрёберных – 208, языка – 190, жевательных – 49, шейных – 18, подчелюстных – 20, грудных – 21, икроножных – 4, хвоста – 10, в бедренных мышцах личинки трихинелл не обнаружены.

Выводы

Результаты наших исследований показали, что на территории Якутии заражение опасной трихинеллёзной инвазией в разной степени имеет место у всех исследованных нами диких плотоядных животных, таких как бурый медведь, волк, белый песец, красная лиса, росаха и соболь.

Всего было исследовано методом компрессорной трихинеллоскопии и методом переваривания в искусственном желудочном соке 1755 проб от различных группы мышц – ножки диафрагмы, мышцы передних и задних конечностей, языка, жевательных, грудных, межрёберных, подчелюстных, хвоста.

Исследования по распределению личинок трихинелл в мышечных тканях показали, что личинки трихинелл в большинстве случаев локализуются в мышцах языка и корня языка, в межрёберных мышцах и диафрагме, в икроножных мышцах личинки трихинелл обнаруживались очень редко и только в единичных экземплярах у росахи и соболя.

Изучение заражённости личинками трихинелл в популяциях диких плотоядных животных необходимо для оценки распространённости опасной инвазии и определения функционирования природных очагов трихинеллёза на территории Якутии.

Список источников

1. Березанцев, Ю. А. Тканевые реакции организма хозяина на паразитирование в нем трихинелл на всех стадиях развития // *Тр. I Ленинградской сан.-гиг. мед. ин-та и Ленинградского научн. общ-ва патолоанатомов*, т. 83. – 1963. – С.93-97.
2. Исаков, С. И., Коколова, Л. М., Особенности распространения трихинеллёза диких животных в Якутии / С. И. Исаков, Л. М. Коколова // *Ветеринария*. – 2008. – № 10. С. 42-45.
3. Каграманова, С. Ю., Возгорькова, Е. О. Трихинеллёз – современное состояние проблемы // С. Ю. Каграманова, Е. О. Возгорькова // *Научное обозрение. Педагогические науки*. – 2019. – № 2-4. С. 17-19.
4. Коколова, Л. М. Распространение трихинеллёза в Якутии / Л. М. Коколова // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2007. – № 11. – С. 59-62.
5. Коколова, Л. М. Эпизоотология, эпидемиология и меры борьбы с гельминтозами в Якутии : 03.00.19. // *Дисс. на соиск. уч. степени докт. вет. наук. / Коколова Людмила Михайловна. М. – 2007. – 347 с.*
6. Косминков, Н. Е. Изыскание методов совершенствования трихинеллоскопии // *Автореферат канд. дисс. ВИГИС*. – 1962. С. 47.
7. Ромашов, В. А., Ромашов, Б. В. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями (зоонозы) / В. А. Ромашов, Б. В. Ромашов // *Мат. научн. конф. Всерос. ин-та гельминтол.* – 2002. – Вып. 3. С. 259.
8. Сапунов, А. Я., Андриященко, В. Г. Распространение трихинеллёза среди домашних и диких животных в Краснодарском крае / А. Я. Сапунов, В. Г. Андриященко // *Мат. докл. 6-ой научн. конф. по проблеме трихинеллёза человека и животных*. – 1992. – С. 177.

References

1. Berezancev, Yu. A. Tkanevy`e reakcii organizma hozyaina na parazitirovanie v nem trixinell na vsex stadiyax razvitiya // *Tr. I Leningradskoj san.-gig. med. in-ta i Leningradskogo nauchn. obshh-va patoloanatomov*, t. 83. – 1963. – S.93-97.
2. Isakov, S. I., Kokolova, L. M., Osobennosti rasprostraneniya trixinelleza dikix zhivotny`x v Yakutii / S. I. Isakov, L. M. Kokolova // *Veterinariya*. – 2008. – № 10. S. 42-45.
3. Kagramanova, S. Yu., Vozgor`kova, E. O. Trixinellyoz – sovremennoe sostoyanie problemy` // S. Yu. Kagramanova, E. O. Vozgor`kova // *Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki*. – 2019. – № 2-4. S. 17-19.
4. Kokolova, L. M. Rasprostranenie trixinelleza v Yakutii / L. M. Kokolova // *Sibirskij vestnik sel`skozhoyajstvennoj nauki*. 2007. – № 11. – S. 59-62.
5. Kokolova, L. M. E`pizootologiya, e`pidemiologiya i mery` bor`by` s gel`mintozami v Yakutii // *Diss. na soisk. uch. stepeni dokt. vet. nauk. M.* – 2007. – 347 s.
6. Kosminkov, N. E. Izy`skanie metodov sovershenstvovaniya trixinellokopii // *Avtoreferat kand. diss. VIGIS*. – 1962. S. 47.
7. Romashov, V. A., Romashov, B. V. Teoriya i praktika bor`by` s parazitarny`mi boleznyami (zoonozy`) / V. A. Romashov, B. V. Romashov // *Mat. nauchn. konf. Vseros. in-ta gel`mintol.* – 2002. – Vy`p. 3. S 259.
8. Sapunov, A. Ya., Andryushhenko, V. G. Rasprostranenie trixinelleza sredi domashnix i dikix zhivotny`x v Krasnodarskom krae / A. Ya. Sapunov, V. G. Andryushhenko // *Mat. dokl. 6-oy nauchn. konf. po probleme trixinelleza cheloveka i zhivotny`x*. – 1992. – S. 177.

Статья поступила в редакцию 26.06.2022; одобрена после рецензирования 21.07.2022;
принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 26.06.2022; approved after reviewing 21.07.2022;
accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Кокколова Людмила Михайловна – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией гельминтологии

Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Степанова Светлана Максимовна – кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник

Дулова Саргылана Витальевна – младший научный сотрудник

Верховцева Лидия Алексеевна – старший лаборант

Information about the authors:

Luidmila M. Kokolova – doctor of veterinary sciences, chief researcher, head of the helminthology laboratory

Lubov Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary sciences, senior research

Svetlana M. Stepanova – candidate of veterinary sciences, researcher

Sargylana V. Dulova – junior researcher

Lidiya A. Verkhovtseva – senior assistant

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 210-216.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 210-216.

ЗВЕРОВОДСТВО И ОХОТОВЕДЕНИЕ

Научная статья
УДК 619:[597.552.1](282)(57.56)

Изучение опасных паразитарных зоонозов у соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) в Якутии

**Коколова Людмила Михайловна¹, Гаврильева Любовь Юрьевна²,
Степанова Светлана Максимовна³, Дулова Саргылана Витальевна⁴,
Верховцева Лидия Алексеевна⁵**

^{1, 2, 3, 4, 5} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, Якутск

^{1, 5} kokolova_lm@mail.ru

² lubov.gavrileva86@mail.ru

³ svetstepmak@mail.ru

⁴ sargylana.dulova@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу паразитарных зоонозов соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) на территории Якутии. Паразитарные зоонозы являются сложной многоуровневой экосистемно-биологической, эпизоотологически и эпидемиологически значимой проблемой современной ветеринарной медицины, в которую входит целый ряд широко распространённых инвазий общих у диких и сельскохозяйственных животных и человека. В связи с глобальным изменением климата уже наблюдаем расширение ареала инвазий и возрастание заболеваемости многих видов домашних животных и человека паразитарными зоонозами, где основными причинами являются отсутствие противопаразитарных мероприятий, низкая санитарно-гигиеническая культура, отсутствие внедрения научно-обоснованных практических методов борьбы. Общие для человека и животных опасные паразитарные зоонозы имеют сложный цикл развития, а механизм передачи инвазии очень прост, прямой или опосредованно через контаминацию среды обитания яйцами и личинками гельминтов. Поэтому авторы данной статьи считают, что санитарно-гигиеническое просвещение население и внедрение научных разработок, для снижения риска заражения опасными паразитарными болезнями должно занимать важное место повсеместно, в том числе и в охотничьих хозяйствах, и сельскохозяйственных предприятиях.

Ключевые слова: соболь (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758), гельминт, Якутия, опасные зоонозы, территория.

Для цитирования: Коколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Степанова С. М., Дулова С. В., Верховцева Л. А. Изучение опасных паразитарных зоонозов у соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) в Якутии // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 210-216.

Работа выполнена по теме государственного контракта №5303 от 12.05.2022 г.

Study of dangerous parasitic zoonoses in sable (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) in Yakutia

Luidmila M. Kokolova¹, Lubov Yu. Gavrilyeva², Svetlana M. Stepanova³, Sargylana V. Dulova⁴, Lidiya A. Verkhovtseva⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov, Russia, Yakutsk

¹ kokolova_lm@mail.ru

² lubov.gavrileva86@mail.ru

³ svetstepmak@mail.ru

⁴ sargylana.dulova@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the analysis of parasitic zoonoses of sable (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) on the territory of Yakutia. Parasitic zoonoses are a complex multilevel ecosystem-biological, epizootologically and epidemiologically significant problem of modern veterinary medicine, which includes a number of widespread invasions common to wild and farm animals and humans. In connection with global climate change, we are already witnessing the expansion of the area of invasions and the increase in the incidence of many species of domestic animals and humans with parasitic zoonoses, where the main argument is the lack of antiparasitic measures, low sanitary and hygienic culture, the lack of introduction of scientifically based methods of control in practice. Dangerous parasitic zoonoses common to humans and animals have a complex development cycle, and the mechanism of transmission of invasion is very simple, directly or indirectly through contamination of the habitat by eggs and larvae of helminths. Therefore, the authors of this article believe that sanitary and hygienic education of the population and the introduction of scientific developments should occupy an important place everywhere, including in hunting farms and agricultural enterprises, in order to reduce the risk of infection with dangerous parasitic diseases.

Keywords: sable (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758), helminth, Yakutia, dangerous zoonoses, territory.

For citation: Kokolova L. M., Gavrilyeva L. Yu., Stepanova S. M., Dulova S. V., Verkhovtseva L.A. Study of dangerous parasitic zoonoses in sable (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) in Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 210-216.

The work was carried out on the topic of state contract No. 5303 dated 12.05.2022.

Введение

В России, по данным ряда исследований, сосредоточено 95% мировых ресурсов дикого соболя. По экспертным оценкам, общая численность этого вида в стране составляет 1-1,2 млн. особей. Также можно отметить, что в первой полови-

не XVII века при наибольшем сборе в казну поступало до 100 тыс. шкурок в год [2, 8, 10]. Добыча соболей достигала примерно 50-60% от их общего поголовья. Под воздействием усилившегося промысла ареал и численность вида сократились. По данным Г.П. Башарина [1], в 1745 г.

соболиный ясак составлял менее 1/5 от уровня 1675 г. (по архивным данным среднегодовой добычи соболя в Якутском уезде в XVII) [7, 10]. Повышенный спрос на якутских соболей объяснялся высокой ценностью их шкур. К первой половине XIX вв. можно говорить о наибольших объёмах заготовок шкур соболя [11]. К началу прошлого столетия соболь в Якутии сохранился лишь на северо-западе республики, в разрозненных очагах нативной популяции, на остальной её части вид был практически полностью истреблён, поэтому, начиная с 1948 по 1961 годы, для восстановления запасов пушного зверя было выпущено около 5000 зверьков. С тех пор на территории Якутии популяционная общность соболей поддерживается естественными процессами расселения, которые нередко приобретают массовый характер.

На территории Якутии постоянно проводится предпромысловое обследование популяций. Плотность соболя на северо-западной территории в среднем варьирует от 2,5 до 2,9 экз. на 1000 га, на северо-восточной территории – от 0,6 до 0,8 экз. на 1000 га. Наблюдается интенсивная экспансия соболя в Центральную Якутию. Вместе с сеголетками расселяются и взрослые животные. Взрослый состав расселяющихся особей при соответствующих мерах охраны может приводить к расширению очагов воспроизводственных группировок и популяционного ареала. В Якутии соболь заселяет северо-восточную и центральную часть как интродуцированный и южную Якутию как аборигенный алдано-учурский вид [5, 6, 7].

В связи с глобальным изменением климата наблюдаем расширение ареала инвазий и возрастание заболеваемости диких и домашних животных, возможно и заражение человека паразитарными зоонозами. Опасные паразитарные зоонозы, общие для человека и животных, имеют сложный цикл развития, а механизм передачи инвазии очень прост, прямой или опосредованно через контакти-

нацию яйцами и личинками гельминтов среды обитания животных и человека.

Цель исследования – изучение паразитарных зоонозов у диких плотоядных и получение сведений о фауне гельминтов соболей, являющихся объектами пушного промысла на территории Якутии.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования материалов от плотоядных животных, анализа и определения опасных зоонозов для сельскохозяйственных животных и здоровья человека в природно-климатических зонах Республики Саха (Якутии) проведён сбор и исследование соболей в период с октября 2020 года по июнь 2022 года. На базе лаборатории гельминтологии всего осмотрено 876 тушки соболей. Тушки исследовали методом полного и неполного гельминтологического вскрытия. При исследовании содержимого пищеварительного тракта кишечника осматривали по всей длине с применением метода последовательного промывания. Содержимое толстого кишечника исследовали методами Фюллеборна и Бермана. Для выявления заражённости тушек личинками трихинелл были исследованы методом трихинеллоскопии различные группы мышц (ножки диафрагмы, передних и задних конечностей, языка, жевательные, межрёберные) и дополнительно, перевариванием в искусственном желудочном соке [4] с целью обнаружения личинок трихинелл.

Видовой состав обнаруженных гельминтов определяли по Козлову [3]. Для оценки заражённости соболей были использованы показатели экстенсивности инвазии – доля заражённых особей в процентах от общего числа обследованных соболей и интенсивности инвазии – число гельминтов на одного соболя, методом полных гельминтологических вскрытий тонкого кишечника внутренних органов, диафрагмы, от соболей [4, 5, 9]. При полном гельминтологическом вскрытии тонкого отдела кишечника от каждой особи подсчитывали и определяли среднюю

экстенсивность и интенсивность инвазии ленточных стадий цестоды и нематод.

Работа выполнена по теме государственного контракта №5303 от 12.05.2022 г.

Результаты исследования и обсуждения

В отношении заражённости соболей результаты исследования показали, что часть из них заражена различными видами гельминтов. Из 876 исследованных тушек соболя гельминты были обнаружены у 330, что составляет 37,6% (таблица 1).

По результатам гельминтологических исследований у 876 вскрытых тушек соболей определили паразитирование 10 видов гельминтов (таблица 2).

У соболей обнаружено шесть видов нематод и четыре вида цестод. Следует отметить, что в 2020 году количество исследованных соболей было больше, чем

в два последующих года, всего было исследовано 537 тушек, из них у 96 особей были обнаружены эндопаразиты, процент заражённости составил 17,8%. В 2021 году было исследовано всего 173 тушек, общая заражённость соболя была высока и составила 100%.

У исследованных соболей были обнаружены гельминты, которые являются опасными для других видов животных и даже для человека: вид *Thominx aerophilus* (Creplin, 1839) является широко распространённым паразитом в пищеварительной системе у соболей. *Thominx aerophilus* – нитевидная нематода, утончённая к головному концу. Длина самки – 18-20 мм. Яйца бочковидные, слегка асимметричные, длиной 0,062-0,077 мм, шириной 0,033-0,037 мм, эти нематоды паразитируют в бронхах, трахее и носовой полости. Заражаются при случайном поедании заражённых дождевых червей. Половой зрелости достигает за 25-30 су-

Таблица 1 – Заражённость исследованных туш соболей гельминтами, по годам

Вид исследованного животного	Годы исследования	Исследовано всего, гол.	Заражено гельминтами, гол.	Процент инвазированнойности, %
Соболь	2020	537	96	17,8
	2021	173	173	100
	2022	166	61	36,74
	Итого	876	330	37,6

Таблица 2 – Виды обнаруженных у соболей гельминтов и интенсивность инвазии

№	Виды гельминта	Число инвазированных животных, гол	Интенсивность инвазии, экз.
1	<i>Soboliphyme baturini</i> Petrow, 1930	36	8±1,27
2	<i>Thominx aerophilus</i> (Creplin, 1839)	20	2±0,43
3	<i>Uncinaria stenocephala</i> (Railliet, 1884)	18	10±1,8
4	<i>Mustelivingylus skrjabini</i> Romanov et Kontrimavichus, 1962	23	4,9±0,8
5	<i>Trichinella spiralis</i> Railliet, 1895	2	8±0,87>в 24 срезах
6	<i>Syphacia obvelata</i> (Rudolphi, 1802)	76	19,06±2,3
7	<i>Mesocestoides lineatus</i> (Goeze, 1782)	12	3±0,3
8	<i>Taenia krabbei</i> Moniez, 1879	108	2,5
9	<i>Taenia martis</i> (Zeder, 1803)	180	8±0,3
10	<i>Taenia sibirica</i> Petrow et Gorbunow, 1931	23	5±0,12

ток и живет 9-10 месяцев. У других видов животных и человека личинки совершают миграцию с кровью или лимфой из кишечника в бронхи и трахею; развитие до половозрелой стадии происходит за 25-29 дней. Срок жизни паразита в организме дефинитивного хозяина – около года. Вид *Taenia martis* (Zeder, 1803) – это один из ленточных гельминтов семейства Taeniidae, паразитирующих во взрослом состоянии у хищных млекопитающих семейства Mustelidae (куньи). Промежуточные хозяева – грызуны и землеройковые млекопитающие. Половозрелая особь локализуется в тонком отделе кишечника, а личинка – в грудной и брюшной полости. Ранее были зарегистрированы случаи обнаружения личинок цестоды *Taenia martis* у человека в личиночной стадии и локализацией в глазу или в головном мозге, а заражение возможно при проглатывании яиц этой цестоды вместе с пищей [11, 12]. Вид *Mesocestoides lineatus* (Goeze, 1782) – это ленточный гельминт. У соболей эта цестода встречается часто, считается одним из наиболее опасных гельминтов для данного круга хозяев. Симптомы такие же, как при многих других цестодозах: интоксикация, нарушение работы органов пищеварения. Иногда наблюдаются нервные явления, сходные с проявлениями бешенства. Промежуточными хозяевами гельминта служат панцирные почвенные клещи – орибатида, а дополнительными – амфибии, рептилии, птицы, грызуны. У почвенных клещей-орибатид развиваются цистицеркоиды, в грызунах развивается личиночная стадия. У соболей также встречается один из опасных видов нематод *Trichinella spiralis* Railliet, 1895, который вызывает трихинеллёз, остро или хронически протекающий, паразитарное заболевание с выраженной природной и синантропной очаговостью. Возбудителями трихинеллёза являются нематоды *Trichinella spiralis*, жизненный цикл трихинеллы проходит в организме одного хозяина, который исполняет роль, и окончательного, и промежуточного хо-

зяина. В тонком отделе кишке хозяина живут половозрелые паразиты (1,0–1,5 месяца), а в мышцах – личинки. Инкапсулированные личинки *T. spiralis* остаются жизнеспособными в течение многих лет. Зарегистрировано свыше 100 видов наземных и морских млекопитающих, выполняющих роль хозяев капсульных трихинелл (*T. spiralis* и его варианты) в том числе и соболь.

За январь-февраль 2022 год было исследовано 166 тушек соболей, гельминты были обнаружены у 61 особи, заражённость составила 36,7%. Отмечены половые и возрастные различия в экстенсивности заражения и интенсивности инвазии у соболя. У самок эти показатели были несколько выше и составляли 48,1%, у самцов заражённость составила 34,4%. У молодых зверьков она была до 12%, ниже, чем у взрослых особей.

Общая заражённость соболя, исследованного за последние пять лет, на территории Якутии составила 46,0%, что на 10,0% выше, чем данные полученные за два последних года, но следует отметить, что гельминтологическое исследование соболей за 2021 год показало 100% инвазию, т.е. у всех исследованных 173 особей имелись гельминты. Увеличение экстенсивности инвазии у соболей могло произойти по ряду причин: увеличение численности животных за счёт повышения экстенсивности инвазии мышевидных грызунов, которые являются основным объектом питания. Наиболее высокая за последние 5 лет экстенсивность инвазии соболя до $49,3 \pm 3,8\%$ была отмечена в районах Южной Якутии, а самая низкая до $12 \pm 0,2\%$ – в районах Западной Якутии.

Заключение

У соболя, обитающего на территории Якутии, за данный период исследования обнаружено десять видов гельминтов, относящихся к двум классам, это цестоды – четырёх видов: *Mesocestoides lineatus* (Goeze, 1782), *Taenia krabbei* Moniez, 1879, *Taenia martis* (Zeder, 1803), *Taenia sibirica* Petrow et Gorbunow, 1931, и нема-

тоды шести видов: *Soboliphyme baturini* Petrow, 1930, *Thominx aerophilus* (Creplin, 1839), *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1884), *Mustelivingylus skrjabini* Romanov et Kontrimavichus, 1962, *Toxocara mystax* (Zeder, 1800) и личинки *Trichinella spiralis* Railliet, 1895.

У соболей, исследованных в районах Южной Якутии, более высокий процент экстенсивности инвазии – $49,3 \pm 3,8\%$,

меньший процент заражённости был выявлен у соболей, добытых в районах Западной Якутии, – до $12 \pm 0,2\%$. Отмечены половые и возрастные различия в экстенсивности заражения. У самок эти показатели несколько выше и составляли $48,1\%$, у самцов – $34,4\%$. У молодых зверьков инвазированность была ниже, чем у взрослых особей и достигала 12% .

Список источников

1. Башарин, Г. П. История аграрных отношений в Якутии (XV-XVII– середина XIX в.). М.: Арт-Флекс, 2003. Т. 1. 447 с.
2. Дьяконов, А. Л. Пушной промысел в Якутии конца XVIII – середины XIX века. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1990. 144 с.
3. Козлов, Д. П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР – М.: Наука, 1977. – 275 с.
4. Кокколова, Л. М. Эпизоотология, эпидемиология и меры борьбы с гельминтозами в Якутии : 03.00.19. //Дисс. на соиск. уч. степени докт. вет. наук. / Кокколова Людмила Михайловна. М. – 2007. – 347 с.
5. Кокколова, Л. М. Гельминтофауна соболя в Якутии Российский ветеринарный журнал, №. 1, 2015, pp. 28-29.
6. Кокколова, Л. М., & Илларионов, А. И. (2017). Фауна гельминтов соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) на территории Якутии. Российский паразитологический журнал, № 4 (42), с.330-333. doi: 10.24412/FgNdeNZaKpQ.
7. Однокурцев, В. А. Гельминтофауна соболя (*Martes zibellina* Linnaeus) Якутии / В. А. Однокурцев, В. Т. Седалищев // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2011. № 2. С. 22-34.
8. Павлов, П. Н. Пушной промысел в Сибири XVII в. Красноярск, 1972. 408 с.
9. Сафронов, М. Г. Профилактика гельминтозоонозов // Сб. науч.-техн. информ. Якутск. НИИ сельского хозяйства. -1960. – Вып. 6. – С. 102-103.
10. Шукин, Н. С. Поездка в Якутск. Изд. 2-е, испр. и доп. Спб., тип. Деп. воен. поселений, 1844. 315 с.
11. Brunet J., Benoild A., Kremer S. et al. First case of human cerebral *Taenia martis* cysticercosis // J. Clin. Microbiol. 2015. V. 53. No. 8. P.2756–2759.
12. Eberwein P., Haeupler A., Kueper F. et al. Human Infection with Marten Tapeworm // Emerg. Infect. Dis. J. 2013. No. 19. P. 1152–1154.

References

1. Basharin, G. P. Istoriya agrarny`x otnoshenij v Yakutii (XV-XVII– seredina XIX v.). M.: Art-Fleks, 2003. T. 1. 447 s.
2. D`yakonov, A. L. Pushnoj promy`sel v Yakutii koncza XVIII – serediny` XIX veka. Yakutsk: YaNCz SO AN SSSR, 1990. 144 s.
3. Kozlov, D. P. Opredelitel` gel` mintov xishhny`x mlekopitayushhix SSSR – M.: Nauka, 1977. – 275 s.
4. Kokolova, L. M. E`pizootologiya (e`pidemiologiya) i mery` bor`by` s gel` mintozoonozami v Yakutii: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – M., 2007. – 48 s.
5. Kokolova, L. M. Gel` mintofauna sobolya v Yakutii Rossijskij veterinarny`j zhurnal, №. 1, 2015, pp. 28-29.
6. Kokolova, L. M., & Illarionov, A. I. (2017). Fauna gel` mintov sobolya (*Mertes zibellina* Linnaeus, 1758) na territorii Yakutii. Rossijskij parazitologicheskij zhurnal, № 4 (42), s.330-333. doi: 10.24412/

FgNdeNZaKpQ.

7. Odnokurcev, V. A. Gel'mintofauna sobolya (*Martes zibellina* Linnaeus) Yakutii / V. A. Odnokurcev, V. T. Sedalishhev // *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya*. 2011. № 2. S. 22-34. URL:
8. Pavlov, P. N. *Pushnoj promysel v Sibiri XVII v. Krasnoyarsk, 1972. 408 s.*
9. Safronov, M. G. *Profilaktika gel'mintozoonozov // Sb. nauch.-texn. inform. Yakutsk. NII sel'skogo khozyajstva. -1960. – Vy`p. 6. – S. 102-103.*
10. Shhukin, N. S. *Poezdka v Yakutsk. Izd. 2-e, ispr. i dop. Spb., tip. Dep. voen. poselenij, 1844. 315 s.*
11. Brunet J., Benoild A., Kremer S. et al. *First case of human cerebral Taenia martis cysticercosis // J. Clin. Microbiol.* 2015. V. 53. No. 8. P.2756–2759.
12. Eberwein P., Haeupler A., Kueper F. et al. *Human Infection with Marten Tapeworm // Emerg. Infect. Dis. J.* 2013. No. 19. P. 1152–1154.

Статья поступила в редакцию 26.06.2022; одобрена после рецензирования 21.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 26.06.2022; approved after reviewing 21.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Кокколова Людмила Михайловна – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией гельминтологии

Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Степанова Светлана Максимовна – кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник

Дулова Саргылана Витальевна – младший научный сотрудник

Верховцева Лидия Алексеевна – старший лаборант

Information about the authors:

Luidmila M. Kokolova – doctor of veterinary sciences, chief researcher, head of the helminthology laboratory

Lubov Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary sciences, senior research

Svetlana M. Stepanova – candidate of veterinary sciences, researcher

Sargylana V. Dulova – junior researcher

Lidiya A. Verkhovtseva – senior assistant

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 217-222.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 217-222.

ЗВЕРОВОДСТВО И ОХОТОВЕДЕНИЕ

Научная статья
УДК 636.92:619:616.15:615.35

Декоративные кролики как модель для изучения антиоксидантов под влиянием витамина E-alpha-tocopherol

Окулова Ираида Ивановна¹, Сюткина Анна Сергеевна²,
Часовских Ольга Владимировна³, Сухих Олеся Николаевна⁴

^{1,2} Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б. М. Житкова

^{3,4} Вятский государственный агротехнологический университет

¹ Okulova_I@mail.ru

² sannetochka@mail.ru

³ beoli@mail.ru

⁴ lesya.climova@yandex.ru

Аннотация. На настоящий момент среди домашних животных декоративные кролики набирают особую популярность. Объясняется это не только красивым экстерьером животных, но и простотой их содержания. Однако в уходе за ними необходимо хорошо знать их физиологию, так как животные подвержены стрессовым факторам, при которых изменяется биологический баланс активных веществ и может нарушаться гомеостаз. В исследовании были задействованы 6 декоративных вислоухих кроликов: 3 головы – опытная группа и 3 головы – контрольная. Опытной группе в течение 21 дня в корм добавляли витамин Е-альфа токоферол в дозе 5 мг на голову животного, контрольной группе витамин Е-альфа токоферол в корм не добавляли. Нашей задачей было изучить лейкограмму декоративного вислоухого кролика, а также изучить биохимические показатели (малоновый диальдегид (МДА), церулоплазмин (ЦП) и каталаза) до и после применения витамина Е-альфа токоферола. Состав крови является важным показателем физиологического состояния организма, одним из показателей является определение антиоксидантной системы, к которой относятся малоновый диальдегид (МДА). Он образуется в организме в результате деградации полиненасыщенных жиров активными формами кислорода, что служит маркером перекисного окисления жиров (в том числе и при действии излучения) и оксидативного стресса. В настоящее время малоновый диальдегид рассматривается в качестве маркера на окислительный стресс.

Ключевые слова: сыворотка крови, малоновый диальдегид, церулоплазмин, каталаза, гематологические и биохимические методы исследования, декоративный кролик, токоферол.

Для цитирования: Окулова И. И., Сюткина А. С., Часовских О. В., Сухих О. Н. Декоративные кролики как модель для изучения антиоксидантов под влиянием витамина E-alpha-tocopherol // Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 217-222.

© Окулова И. И., Сюткина А. С., Часовских О. В., Сухих О. Н., 2022

Decorative rabbits as a model for the study of antioxidants under the influence of vitamin E-alpha-tocopherol

Iraida Iv. Okulova¹, Anna S. Syutkina², Olga V. Chasovskikh³, Olesya N. Sukhikh⁴

^{1,2} All-Russian Scientific Research Institute of Hunting and Animal Husbandry named after Professor B. M. Zhitkov

^{3,4} Vyatka State Agrotechnological University

¹ Okulova_I@mail.ru

² sannetochka@mail.ru

³ beoli@mail.ru

⁴ lesya.climova@yandex.ru

Abstract. At the moment, decorative rabbits are gaining particular popularity among pets. This is explained not only by the beautiful exterior of the animals, but also by the simplicity of the content. However, in caring for them, it is necessary to know their physiology well, since animals are subject to stress factors, in which the biological balance of active substances changes and homeostasis may be disturbed. Decorative fold-eared rabbits in the amount of 3 pieces – experimental and 3 pieces – control were used for research. Vitamin E– alpha tocopherol was added to the experimental group for 21 days at a dose of 5 mg per animal head, vitamin E– alpha tocopherol was not added to the feed for the control group. Our task was to study the leukogram of a decorative fold-eared rabbit, as well as to study the biochemical parameters (malondialdehyde (MDA), ceruloplasmin (CP) and catalase) before and after the use of vitamin E– alpha tocopherol. Blood composition is an important indicator of the physiological state of the body, one of the indicators is the determination of the antioxidant system, which includes malondialdehyde (MDA), which occurs in the body during the degradation of polyunsaturated fats by active oxygen forms, which serves as a marker of fat peroxidation (including under the action of radiation) and oxidative stress. Currently, malondialdehyde is considered as a marker for oxidative stress.

Keywords: blood serum, malondialdehyde, ceruloplasmin, catalase, hematological and biochemical research methods, decorative rabbit, tocopherol.

For citation: Okulova Ir. Iv., Syutkina An. S., Chasovskikh Ol. V., Sukhikh Ol. N. Decorative rabbits as a model for the study of antioxidants under the influence of vitamin E-alpha-tocopherol // Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45): P. 217-222.

Сокращения, принятые в статье:

МДА – малоновый диальдегид

ЦП – церулоплазмин

Введение

Домашние декоративные кролики появились в нашей стране совсем недавно, на настоящий момент среди до-

машних животных они набирают особую популярность. Объясняется это не только красивым экстерьером животных, но и простотой в их содержании. Однако в уходе за ними необходимо хорошо знать физиологию, так как эти животные подвержены стрессовым факторам, при которых изменяется биологический баланс

активных веществ и может нарушаться гомеостаз.

Состав крови является важным показателем физиологического состояния организма, а одним из критериев уровня его деятельности являются результаты показателей антиоксидантной системы организм, к которым относятся малоновый диальдегид (МДА). Он возникает в организме при деградации полиненасыщенных жиров активными формами кислорода, служит маркером перекисного окисления жиров (в том числе и при действии излучения) и оксидативного стресса. В настоящее время малоновый диальдегид рассматривается в качестве маркера на окислительный стресс.

Каталаза – фермент, который катализирует разложение образующегося в процессе биологического окисления пероксида водорода на воду и молекулярный кислород. Фермент каталазы способствует разрушению токсичного пероксида водорода, образующегося в ходе различных окислительных процессов в организме, он ускоряет разложение пероксида водорода в 90 миллиардов раз [1].

Церулоплазмин (ЦП) является феррооксидазой, обеспечивающей окисление двухвалентного железа, депонирующегося в ферритине, до трёхвалентного, который включается в транспортную форму – трансферрин. Церулоплазмин может выступать как антиоксидант, подавляя процессы перекисного окисления липидов и удаляя свободные радикалы кислорода. [Меньщикова, Е. Б. и др. 2].

Витамин Е-альфа-токоферол является ацетатной формой синтетического витамина Е, которая более устойчива к окислению, чем исходное соединение. Это сложный эфир токоферола и уксусной кислоты принадлежит к фармакологической группе простых витаминных препаратов, обладает высокой биологической активностью. Витамин способен связывать свободные радикалы и активные формы кислорода, выступая в роли мощного восстановителя [1]. Альфа-токоферол благотворно воздействует на работу митохондрий, оптимизирует расход кислорода,

в т. ч. в условиях гипоксии, регулирует синтез кофермента Q и образование АТФ. Участвует в биосинтезе белков, гема- и связанных с ним соединений, таких как гемо- и миоглобин, пероксидаза, каталаза, гемопротейны (цитохромы), стимулирует клеточную пролиферацию [3].

На данный момент пока мало изучены вышеперечисленные показатели крови у декоративных кроликов с разным уровнем потребления токоферола с кормом, что является значимым направлением в современном кролиководстве.

Целью исследования было изучение показателей свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты у кроликов на фоне коррекции комплексными антиоксидантными и антистрессовыми препаратами, изучение гематологических и биохимических показателей крови у декоративного вислоухого кролика после применения витамина Е-альфа-токоферол.

Задачи исследования

1. Изучить лейкограмму декоративного вислоухого кролика до и после применения витамина Е-альфа-токоферола;
2. Изучить биохимические показатели у декоративного кролика до и после применения витамина Е-альфа-токоферола (малоновый диальдегид (МДА), церулоплазмин (ЦП) и каталаза.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследований служили декоративные вислоухие кролики в количестве трёх голов подопытных и трёх голов – контрольные. Опытной группе в течение 21 дня в корм добавляли витамин Е-альфа-токоферол в дозе 5 мг на голову животного, контрольной группе витамин Е-альфа-токоферол в корм не добавляли. В течение всего опытного периода как опытную, так и контрольную группы кормили однотипно.

Гематологические исследования

Кровь у кроликов для исследования отбирали в вакуумные пробирки с антикоагулянтом для забора крови и пробир-

ки для забора сыворотки путём прокола краевой ушной вены. Автоматизированная цитометрия не подходит для подсчёта белых кровяных клеток в крови кролика, так как многие физиологические процессы у кроликов зависят от времени суток и многие параметры крови меняются в соответствии с суточным ритмом. Поэтому мы проводили исследования ручными методами подсчёта, определение СОЭ по Сали, гемоглобин по методике Панченкова, эритроциты и лейкоциты в счётной камере Горяева, описанные в руководствах И. П. Кондрахина [5].

Биохимические методы исследований

Исследования в сыворотке крови проводили согласно методам, описанным в клинических лабораторных исследований под редакцией профессора В.С. Камышникова [6]. Определение уровня церулоплазмينا в сыворотке крови проводили методом Равина, в котором используются реагенты для окисления церулоплазмينا:

- 1) 0,5% водный раствор солянокислого р-фенилендиамина
- 2) 0,4 М ацетатный буфер, рН 5,5
- 3) 3,0% раствор фтористого натрия.

Существуют специальные вещества (р-фенлендиамин), которые вступают в химическую реакцию с белком и изменяют его цвет. По интенсивности окраски судят об активности церулоплазмينا, ЦП

измеряли (мг%). Каталазу определяли по методу Королюк М.А. и др., [7]. Каталаза определялась мкат (микро катал). Показатель по 1 катал (кат) – это такая каталитическая активность, которая увеличивает скорость реакции на 1 моль/сек.

Полученные цифровые материалы обработаны на персональном компьютере IBM с использованием пакета статистических программ «Statgraphics» и «HG». Учитывая малый объём выборки в каждой группе, для сравнения изученных показателей между разными группами был использован непараметрический критерий (U) Вилкоксона–Манна–Уитни, статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Работа выполнена с соблюдением международных принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным, принципов гуманности, изложенных в директиве Европейского сообщества (86/609/ЕС) «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» [8].

Результаты исследований

При гематологическом исследовании крови (уровень СОЭ, содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов) у декоративных вислоухих кроликов до и после применения витамина Е-альфа токоферола мы не установили различий, все показатели оставались равными как в опытной, так и в контрольной группах (таблица 1). Киреев И. В. и др.,

Таблица 1 – Иммуноморфологические и антиоксидантные показатели сыворотки крови у вислоухого кролика до и после добавления в корм витамин Е-альфа-токоферол

Показатели	Опытная группа животных с применением Е-альфа-токоферол	Контрольная группа животных
СОЭ мм/час	3,33±1,78	3,00±1,22
гемоглобин г/л	87,33±19,51	90,67±20,02
Эритроциты, 109/л	3,55±1,84	3,65±1,46
Лейкоциты, 106/л	3,77±0,77	3,12±1,38
МДА (малоновый альдегид) мкмоль/л	2,29±1,18	2,56±1,61
ЦП (церулоплазмин) мг%	132,77±23,31*	44,72±17,03
Каталаза (мкат)	6,17±1,48	5,83±1,49

Примечание: P – <0,05 по сравнению с контролем*

[9] изучали у шиншилового кролика на фоне стресса малоновый альдегид, показатель которого через 5 суток составил $0,32 \pm 0,02$ мкмоль/л., каталаза – $25,91 \pm 2,07$ мкмоль. В наших исследованиях показатель ЦП опытной группы был увеличен в 3 раза ($P \geq 0,001$) по сравнению с контрольной. ЦП является антиоксидантом, подавляет процессы перекисного окисления липидов, удаляет свободные радикалы кислорода [2].

Выводы

Церулоплазмин участвует в метаболизме железа – это одна из важнейших его функций, так как известно, что при дефиците железа организм распознаёт состояние гипоксии и активирует транскрипцию гена HIF-1, которая реагирует на уменьшение количества кислорода

в клетках или гипоксию и стимулирует наработку церулоплазмина, эритропоэтина и трансферрина, таким образом организм автоматически за счёт внутренних резервов борется с гипоксией [10, 11, 12].

Заключение

Изучение ЦП в крови можно использовать как экспресс-тест уровня окислительного стресса, вызванного повышенным содержанием токоферола в кормах. При исследовании малонового диальдегида (МДА), церулоплазмина (ЦП) и каталазы, нами было установлено, что у декоративных вислоухих кроликов в результате применения витамина Е-альфа-токоферола увеличилось содержание церулоплазмина (ЦП) в 3 раза по сравнению с контрольной группой.

Список источников

1. Карбышев, М. С. Биохимия оксидативного стресса биохимия оксидативного стресса : учеб.-метод. пособие / М. С. Карбышев, Ш. П. Абдуллаев ; ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова. – М. : Изд-во ХХ век, 2018. – 60 с.
2. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты / Е. Б. Меньщикова, В. З. Ланкин, Н. К. Зенков [и др.]. – М. : Слово, 2006. – 556 с.
3. Емельянов, В. В. Биохимия : [учеб. пособие] / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская ; М-во образования и науки РФ, Уральский ун-т. – Екатеринбург, 2016. – 132 с.
4. Соколов, А. В. Структурно-функциональная характеристика комплексов церулоплазмина с белками лейкоцитов и их роль при воспалительных процессах : дис... д-ра биол. наук: 03.01.04 – Биохимия / Соколов Алексей Викторович. – СПб, 2015. – 232 с.
5. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии : справочник / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов [и др.] ; под ред. И. П. Кондрахина. – М. : Агропромиздат
6. Методы клинических лабораторных исследований / [В. С. Камышников, О. А. Волотовская, А. Б. Ходюкова и др.] ; под ред. В. С. Камышников. – 8-е изд., перераб. – М. : МЕДпресс-информ, 2016. – 736 с. : ил.
7. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16-19.
8. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных : приложение к приказу // О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных : приказ МЗ СССР № 755 от 12.08.1977. – С. 1-7.
9. Динамика показателей оксидативного статуса у кроликов (*Oryctolagus cuniculus*) при моделировании технологического стресса и его фармакологической коррекции / И. В. Киреев, В. А. Оробец, Т. С. Денисенко, Д. А. Зинченко // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 4. – С. 767-776.
10. Burtis, C. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics / C. Burtis, E. Ashwood, D. Bruns. – Elsevir Inc., 2006. – 2412 p.
11. Copper-dependent activation of hypoxia-inducible factor (HIF)-1: implications for ceruloplasmin regulation / F. Martin, T. Linden, D. M. Katschinski [et al.] // Blood. – 2005. – Vol. 105, no. 12. – P. 4613-4619.

12. Ceruloplasmin and cardiovascular disease / P. L. Fox, B. Mazumder, E. Ehrenwald, C. K. Mukhopadhyay // *Free Radical Biology and Medicine*. – 2000. – Vol. 28, issue 12. – P. 1735 – 1744.

References

1. Karby`shev, M. S. *Bioximiya oksidativnogo stressa bioxiimiya oksidativnogo stressa : ucheb.-metod. posobie* / M. S. Karby`shev, Sh. P. Abdullaev; FGBOU VO RNIMU im. N. I. Pirogova. – M.: Izd-vo XX vek, 2018. – 60 s.
2. Okislitel`ny`j stress. Prooksidanty` i antioksidanty` / E. B. Meny`cikova, V. Z. Lankin, N. K. Zenkov [i dr.]. – M.: Slovo, 2006. – 556 s.
3. Emel`yanov, V. V. *Bioximiya: [ucheb. posobie]* / V. V. Emel`yanov, N. E. Maksimova, N. N. Mochul`skaya; M-vo obrazovaniya i nauki RF, Ural`skij un-t. – Ekaterinburg, 2016. – 132 s.
4. Sokolov, A. V. *Strukturno-funkcional`naya xarakteristika kompleksov ceruloplazmina s belkami lejkocitov i ix rol` pri vospalitel`ny`x processax: dis ... d-ra biol. nauk: 03.01.04 – Bioxiimiya* / Sokolov Aleksej Viktorovich. – SPb, 2015. – 232 s.
5. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii: spravochnik* / I. P. Kondraxin, N. V. Kurilov, A. G. Malaxov [i dr.]; pod red. I. P. Kondraxina. – M.: Agropromizdat
6. *Metody` klinicheskix laboratorny`x issledovanij* / [V. S. Kamy`shnikov, O. A. Volotovskaya, A. B. Xodyukova i dr.]; pod red. V. S. Kamy`shnikova. – 8-e izd., pererab. – M.: MEDpress-inform, 2016. – 736 s.: il.
7. *Metod opredeleniya aktivnosti katalazy`* / M. A. Korolyuk, L. I. Ivanova, I. G. Majorova, V. E. Tokarev // *Laboratornoe delo*. – 1988. – № 1. – S. 16-19.
8. *Pravila provedeniya rabot s ispol`zovaniem e`ksperimental`ny`x zhiivotny`x : prilozhenie k prikazu // O merax po dal`nejshemu sovershenstvovaniyu organizacionny`x form raboty` s ispol`zovaniem e`ksperimental`ny`x zhiivotny`x : prikaz MZ SSSR № 755 ot 12.08.1977*. – S. 1-7.
9. *Dinamika pokazatelej oksidativnogo statusa u krolikov (oryctolagus cuniculus) pri modelirovanii texnologicheskogo stressa i ego farmakologicheskoy korrrekcii* / I. V. Kireev, V. A. Orobecz, T. S. Denisenko, D. A. Zinchenko / *Sel`skoxozyajstvennaya biologiya*. – 2019. – T. 54, № 4. – S. 767-776.
10. Burtis, C. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics* / C. Burtis, E. Ashwood, D. Bruns. – Elsevir Inc., 2006. – 2412 p.
11. *Copper-dependent activation of hypoxia-inducible factor (HIF)-1: implications for ceruloplasmin regulation* / F. Martin, T. Linden, D. M. Katschinski [et al.] // *Blood*. – 2005. – Vol. 105, no. 12. – P. 4613-4619.
12. Ceruloplasmin and cardiovascular disease / P. L. Fox, B. Mazumder, E. Ehrenwald, C. K. Mukhopadhyay // *Free Radical Biology and Medicine*. – 2000. – Vol. 28, issue 12. – P. 1735 – 1744.

Статья поступила в редакцию 09.08.2022; одобрена после рецензирования 18.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 09.08.2022; approved after reviewing 18.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Окулова Ираида Ивановна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник
Сюткина Анна Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник
Часовских Ольга Владимировна – доцент, кандидат ветеринарных наук
Сухих Олеся Николаевна – кандидат биологических наук

Information about the authors:

Iraida Iv. Okulova – candidate of veterinary sciences, senior researcher
Anna S. Syutkina – candidate of veterinary sciences, senior researcher
Olga V. Chasovskikh – associate professor, candidate of veterinary sciences
Olesya N. Sukhikh – candidate of biological sciences

Иппология и ветеринария. 2022. № 3(45). С. 223-228.
Hippology and Veterinary Medicine. 2022. № 3(45). P. 223-228.

ЗВЕРОВОДСТВО И ОХОТОВЕДЕНИЕ

Научная статья
УДК: 591.44:636.1

Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристо-чёрных лисиц

Пополитова Юлия Сергеевна¹, Вавилова Мария Ивановна²,
Панфилов Алексей Борисович³

^{1,2,3} Вятский государственный агротехнологический университет

¹ popolitova2016@yandex.ru

² belorusova123@mail.ru

³ k-morf@vgsha.info

Аннотация. Статья отражает данные о морфологии и синтопии лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристо-чёрных лисиц. Изучение макроморфологии одиночных и сгруппированных лимфоидных узелков в стенке тонкого кишечника у лисиц проводили с ноября по декабрь 2021 года. Материалом для проведения исследований послужили комплекты тонкого кишечника серебристо-чёрных лисиц (*Vulpes vulpes*) в количестве пяти, возраст – восемь месяцев, полученные при производственном забое в зверохозяйстве «Вятка» Слободского района Кировской области. Тонкую кишку расправляли, измеряли длину, разрезали по брыжеечному краю и измеряли ширину, а затем изготавливали плоскостные тотальные препараты по методу Т. Гелльмана. Сначала кишечник промывали в проточной воде в течение 30-40 минут, окрашивали 1% раствором гематоксилина Гарриса. После дифференцировки в 2-3% растворах уксусной кислоты проводили дальнейшие исследования. Изучали полностью двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. На тотальных препаратах тонкой кишки в проходящем свете определяли общее количество одиночных лимфоидных узелков как в собственной пластинке слизистой оболочки, так в подслизистой основе, и в лимфоидной бляшке, их количество на 1 см² поверхности слизистой оболочки и в лимфоидной бляшке, размеры, форму, топографию, локальные особенности расположения, расстояние между всеми пейеровыми бляшками. Все промеры проводились миллиметровой линейкой и микро-штангенциркулем. Подсчёт количества одиночных лимфоидных узелков проводился не менее чем в одиннадцать полях зрения микроскопа.

Ключевые слова: лимфоидная ткань, тонкий кишечник, плотоядные, патоморфология, биологические особенности, серебристо-чёрная лиса, одиночные и сгруппированные лимфоидные узелки.

Для цитирования: Пополитова Ю. С., Вавилова М. И., Панфилов А. Б. Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у серебристо-чёрных лисиц // Иппология и ветеринария. 2022 № 3(45). С. 223-228.

Sintopia lymphoid tissue wall of small intestine the silver fox

Yulia S. Popolitova¹, Maria Iv. Vavilova², Alexey B. Panfilov³

^{1,2,3} Vyatka State Agrotechnological University

¹ popolitova2016@yandex.ru

² belorusova123@mail.ru

³ k-morf@vgsha.info

Abstract. The article reflects data on the morphology and syntopy of the lymphoid tissue of the small intestine wall in silver foxes. The study of the macromorphology of single and grouped lymphoid nodules in the wall of the small intestine in foxes was carried out from November to December 2021. The material for the study was five sets of small intestines of silver-black foxes (*Vulpes vulpes*), eight months old, obtained during industrial slaughter at the Vyatka fur farm in the Sloboda district of the Kirov region. The small intestine was straightened, the length was measured, cut along the mesenteric edge and the width was measured, and then planar total preparations were made according to the T. Hellman method. First, the intestines were washed in running water for 30-40 minutes, stained with 1% Harris's hematoxylin solution. After differentiation in 2-3% solutions of acetic acid, further studies were carried out. The duodenum, jejunum and ileum were studied completely. On total preparations of the small intestine in transmitted light, the total number of single lymphoid nodules was determined both in the lamina propria, in the submucosa, and in the lymphoid plaque, their number per 1 cm² of the mucosal surface and in the lymphoid plaque, sizes, shape, topography, local features of the location, the distance between all Peyer's patches. All measurements were carried out with a millimeter ruler and a micro-caliper. The number of single lymphoid nodules was counted in at least eleven fields of view of the microscope.

Keywords: lymphoid tissue, small intestine, carnivores, pathomorphology, biological features, silver fox, single and grouped lymphoid nodules.

For citation: Popolitova Yu. S., Vavilova M. Iv., Panfilov A. B. Sintopia lymphoid tissue wall of small intestine the Silver fox // Hippology and Veterinary Medicine. 2022; 3(45): P. 223-228.

Введение

На современном периоде развития научной ветеринарии большое внимание уделяется изучению органов, которые участвуют в механизмах и процессах возникновения, а также развития гуморального и клеточного иммунитета, в частности лимфоидной ткани, ассоциированной с кишечником [1].

Важно понимать, что успешная профилактика заболеваний, как заразной,

так и незаразной этиологии, заболеваний обменов веществ в организме во многом зависит от обеспеченности животных нутриентами в нужных объемах. Максимально неблагоприятно их дефицит сказывается на стадиях активного роста и развития организма из-за высокой обменной активности метаболизма. Кишечник играет немаловажную роль в функционировании иммунной системы, так как через него проходят все вещества,

поступающие из внешней среды, необходимые для функционирования организма и нормальной жизнедеятельности.

Лимфатическая система как одна из основных и важных систем организма животных в целом в первую очередь реагирует на какие-либо, даже мельчайшие, изменения организма, обеспечивает защиту и адаптацию организма при неблагоприятном воздействии различных факторов. Самая первая даёт ответную реакцию на какие-либо чужеродные антигены.

Актуальным в настоящее время является определение влияния условий кормления и клеточного содержания плотоядных на функционирование и развитие лимфоидной ткани. В условиях современной науки морфологические изменения лимфоидной ткани стенки кишечника и её морфофункциональное развитие у серебристо-чёрных лисиц изучены не в полной мере и данная тема является актуальной.

Цель исследования – изучить одиночные (солитарные) и сгруппированные (пейеровы бляшки) лимфоидные образования стенки тонкой кишки у серебристо-чёрных лисиц восьмимесячного возраста.

Материал и методика исследования

Изучение макроморфологии одиночных и сгруппированных лимфоидных узелков в стенке тонкого кишечника у лисиц проводили с ноября по декабрь 2021 года. Материалом для проведения исследований послужили комплекты тонкого кишечника серебристо-чёрных лисиц (*Vulpes vulpes*) в количестве пяти, возраст

– восемь месяцев, полученные при производственном забое в зверохозяйстве «Вятка» Слободского района Кировской области.

Тонкую кишку расправляли, измеряли длину, разрезали по брыжеечному краю и измеряли ширину, а затем изготавливали плоскостные тотальные препараты по методу Т. Гелльмана [2, 4]. Сначала кишечник промывали в проточной воде в течение 30–40 минут, окрашивали 1% раствором гематоксилина Гарриса. После дифференцировки в 2–3% растворах уксусной кислоты проводили дальнейшие исследования [3]. Изучали полностью двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. На тотальных препаратах тонкой кишки в проходящем свете определяли общее количество одиночных лимфоидных узелков как в собственной пластинке слизистой оболочки, так в подслизистой основе, и в лимфоидной бляшке, их количество на 1 см² поверхности слизистой оболочки и в лимфоидной бляшке, размеры, форму, топографию, локальные особенности расположения, расстояние между всеми пейеровыми бляшками [5]. Все промеры проводились миллиметровой линейкой и микро-штангенциркулем. Подсчёт количества одиночных лимфоидных узелков проводился не менее чем в одиннадцати полях зрения микроскопа.

Полученные в работе цифровые данные статистически обработаны.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Площадь отделов тонкого кишечника серебристо-чёрной лисицы представлена в таблице 1. Площадь двенадцатиперст-

Таблица 1 – Площадь (см²) отделов тонкой кишки у серебристо-чёрной лисицы ($X \pm L_{0,95}$)

Отделы кишки	Площадь (см ²)
Двенадцатиперстная	39,0±7,2
Тошая	459,0±16,4
Подвздошная	36,4±3,6
Вся площадь	534,4



Рисунок 1 – Одиночные лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки в стенке тонкой кишки у серебристо-чёрной лисицы. Макропрепарат. Окраска по Гелльману

ной кишки у средних хищников не превышает 100 см². В стенке кишки обнаружены одиночные лимфоидные узелки и

сгруппированные. Округлые солитарные лимфоидные узелки расположены диффузно, их плотность не превышает единицу (таблица 2). Размер узелков равняется 0,0004-0,0009 см². Общая площадь тонкого отдела кишечника серебристо-чёрных лисиц составляет 534,4 см².

На границе с пилорической частью желудка одиночные лимфоидные узелки собственной пластинки слизистой формируют кишечно-пилорическое лимфоидное кольцо, ширина которого у серебристо-чёрных лисиц составляет 0,5-0,6 см. Соотношение площади лимфоидной ткани кольца к площади кишки составляет 71%

В стенке кишечника обнаруживаются лимфоидные образования, как в собственной пластинке, так и в подслизистой основе, соответственно встречаются одиночные лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки (рисунок 1).

Таблица 2 – Плотность одиночных лимфоидных узелков на 1 см² стенки кишечника у серебристо-чёрной лисицы

Отделы кишечника	Плотность одиночных узелков
Двенадцатиперстная	0,04±0,01 1,06 ±0,13*
Тощая	0,07± 0,02

Примечание: * В стенке двенадцатиперстной кишки показана площадь кишечно-пилорического лимфоидного кольца.

Таблица 3 – Параметры лимфоидных образований: количество лимфоидных узелков в бляшке, площадь сгруппированных образований и расстояние между ними в стенке тонкой кишки у серебристо-чёрной лисицы ($X \pm L_{0,95}$)

Лимфоидные бляшки стенки двенадцатиперстной кишки		
Вся площадь: 1,64 см ²	Всего узелков: 70,5	Ср. расстояние: 4,95±1,78-
Площадь одной бляшки: 0,54±0,05	Количество узелков в одной бляшке: 23,5±0,97	
Лимфоидные бляшки стенки тощей кишки		
Вся площадь: 12,53 см ²	Всего узелков: 844,2	Ср. расстояние: 15,49±3,31-
Площадь одной бляшки: 1,25±0,08	Количество узелков в одной бляшке: 84,42±7,86	
Лимфоидные бляшки стенки подвздошной кишки		
13,7±1,13	1504,05±478,54	11,5±1,36

Таблица 4 – Процентное соотношение площади лимфоидной ткани и площади кишки у серебристо-чёрной лисицы (в %)

Кишка	% соотношение площади одиночных лимфоидных узелков к площади кишки	% соотношение площади сгруппированных лимфоидных образований к площади кишки	% соотношение площади всей лимфоидной ткани к площади кишки
Двенадцатиперстная	1,06	4,22	5,28
Тошчая	4,12	2,11	6,23
Подвздошная	0,018	37,63	37,65

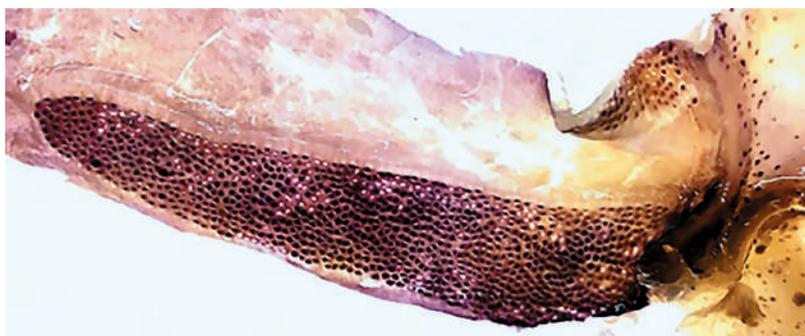


Рисунок 2 – Языковидная лимфоидная бляшка в подслизистой основе на свободном крае подвздошной кишки у 8-месячной серебристо-чёрной лисицы. Макропрепарат. Окраска по Гельману

Одиночные лимфоидные узелки округлой формы и распределены диффузно в стенке кишки. Большое количество лимфоидных узелков отражается в высоком соотношении лимфоидной ткани к площади кишки (таблица 4).

В подслизистой основе стенки кишки обнаружены 2-6 овальных, округлых лимфоидных бляшек (таблица 3). Они лежат антимезентериально. Число сгруппированных лимфоидных образований в стенке кишки у серебристо-чёрной лисицы 8-10.

Площадь тощей кишки в 12 раз превышает площадь двенадцатиперстной. В стенке её встречаются одиночные и сгруппированные лимфоидные узелки.

В подслизистой основе на свободном крае выявлена языковидная лимфоидная бляшка (рисунок 2). Её верхушка, то есть суженная часть, направлена в сторону дистального отдела тощей кишки, а

широкое основание, то есть расширенная часть, располагается в направлении устья подвздошной кишки. Основание или корень языковидной бляшки расширено и составляет 2,0 см, а верхушка уменьшается и имеет ширину до 0,9-1,3 см.

Выводы:

1) В стенке тонкой кишки у всех серебристо-чёрных лисиц обнаружены лимфоидные узелки как одиночные, так и в сгруппированном виде.

2) Одиночные лимфоидные узелки расположены равномерно на протяжении всей длины кишки, плотность их постоянна, не вариабельна и входит в диапазон 0,04 – 0,07 см².

3) Процентное соотношение общей лимфоидной ткани к площади кишки выше в подвздошной кишке (37,65%), в результате наличия в её подслизистой основе языковидной лимфоидной бляшки.

Список источников

1. Панфилов, А. Б. Гистогенез лимфоцитарного аппарата и кишечного-ассоциированной лимфоидной ткани у свиньи : автореферат дис. ... кандидата ветеринарных наук : 16.00.02 / Панфилов, Алексей Борисович / С.-Петербург. вет. ин-т. – Санкт-Петербург, 1991. – 18 с.
2. Панфилов, А. Б. Жданова О. Б. Синтопия кишечного-ассоциированной лимфоидной ткани у серебристо-чёрных лисиц [Текст] / А.Б. Панфилов, О.Б. Жданова. – Киров. – 5с., библиограф. 3 назв. – Деп. в ВИНТИ 09.11.95, №2962-В 95.
3. Панфилов, А. Б. Макрофаг – одна из главных клеток в иммунном ответе [Текст] / А. Б. Панфилов, В. Б. Зайцев, И. В. Пестова // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Вып. 3. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012. – С. 62-68.
4. Панфилов, А. Б. Морфогенез лимфоидной системы кишечника у млекопитающих животных [Текст]: диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук: 16.00.02. / Панфилов, Алексей Борисович – Киров, 2002. – 475 с.
5. Панфилов, А. Б. Синтопия лимфоидной ткани стенки тонкой кишки у волка [Текст] / А. Б. Панфилов, И. В. Пестова, Ю.А. Зонина // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 3(13). – С. 117-121.

References

1. Panfilov, A. B. Gistogenez limfocitarnogo apparata i kishechno-associirovannoj limfoidnoj tkani u svin`i : avtoreferat dis. ... kandidata veterinarny`x nauk : 16.00.02 / Panfilov, Aleksej Borisovich / S.-Peterburg. vet. in-t. – Sankt-Peterburg, 1991. – 18 s.
2. Panfilov, A. B. Zhdanova O. B. Sintopiya kishechno-associirovannoj limfoidnoj tkani u serebristo-chorny`x lisicz [Tekst] / A.B. Panfilov, O.B. Zhdanova. – Kirov. – 5s., bibliograf. 3 nazv. – Dep. v VINITI 09.11.95, №2962-V 95.
3. Panfilov, A. B. Makrofaq – odna iz glavny`x kletok v immunnom otvete [Tekst] / A. B. Panfilov, V. B. Zajcev, I. V. Pestova // Sovremenny`e nauchno-prakticheskie dostizheniya v veterinarii: Sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Vy`p. 3. – Kirov: FGBOU VPO Vyatskaya GSXA, 2012. – S. 62-68.
4. Panfilov, A. B. Morfogenez limfoidnoj sistemy` kishechnika u mlekopitayushhix zhivotny`x [Tekst]: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora veterinarny`x nauk: 16.00.02. / Panfilov, Aleksej Borisovich – Kirov, 2002. – 475 s.5. Panfilov, A. B. Sintopiya limfoidnoj tkani stenki tonkoj kishki u volka [Tekst] / A. B. Panfilov, I. V. Pestova, Yu.A. Zonova // Ippologiya i veterinariya. – 2014. – № 3(13). – S. 117-121.

Статья поступила в редакцию 28.06.2022; одобрена после рецензирования 07.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 28.06.2022; approved after reviewing 07.06.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Информация об авторах:

Пополитова Юлия Сергеевна – аспирант

Вавилова Мария Ивановна – аспирант

Панфилов Алексей Борисович – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Yulia S. Popolitova – graduate student

Maria Iv. Vavilova – graduate student

Alexey B. Panfilov – doctor of veterinary sciences, professor

Авторы номера Authors of articles

1. Алексеева Ньургустана Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, yniicx@mail.ru

2. Алферов Иван Владимирович, соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, ivan.alferov@mail.ru

3. Андреева Марина Витальевна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, amv-65@mail.ru

4. Барашкова Анастасия Ивановна, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, aibarashkova@mail.ru

5. Бачинская Валентина Михайловна, доктор биологических наук, доцент, доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия, bachinskaya1980@mail.ru

6. Бердибай улуу Бекнияз, студент, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, msavvinova@mail.ru

7. Борисова Парасковья Прокопьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, Sulusovna@mail.ru

8. Будищева Любовь Михайловна, аспирант, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, Lyubov.b91@mail.ru

9. Былинская Дарья Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, goldberg07@mail.ru

10. Вавилова Мария Ивановна, аспирант, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия г. Киров, belorusova123@mail.ru

11. Василевич Федор Иванович, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия, F-vasilevich@inbox.ru

12. Верховцева Лидия Алексеевна, старший лаборант, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск

13. Винокуров Николай Васильевич, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, nikolaivin@mail.ru

14. Гаврильева Любовь Юрьевна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, lovov.gavrileva86@mail.ru

15. Глушонок София Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, ассистент, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, sunflower.92@mail.ru

16. Гончарова Дарья Александровна, студент, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, daria.goncharova.vet-anat@mail.ru

17. Григорьев Иннокентий Иннокентьевич, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, conevoids@mail.ru

18. Диких Анастасия Александровна, ассистент, Омский государственный медицинский университет, Россия, г. Омск, aamatweewa150488@mail.ru

19. Дельцов Александр Александрович, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии, фармакологии и токсикологии им. А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, deltsov-81@mail.ru

20. Дулова Саргылана Витальевна, младший научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, sargylana.dulova@mail.ru

21. Евсюкова Виктория Кимовна, кандидат ветеринарных наук, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, msavvinova@mail.ru

22. Евсюкова Виктория Кимовна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Традиционные отрасли Севера» агротехнологического факультета, Арктического Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, msavvinova@mail.ru

23. Жагло Дарья Андреевна, аспирант, Московский государственный университет пищевых производств, Россия, Москва, dr.veterinary.jaglodarya@gmail.com

24. Захарова Ольга Ивановна, кандидат ветеринарных наук, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, olgazakharova81@mail.ru

25. Иванов Реворий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, conevoids@mail.ru

26. Иванцов Вячеслав Алексеевич, кандидат биологических наук, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, v_a_ivantsov@mail.ru

27. Иванцов Вячеслав Алексеевич, кандидат биологических наук, доцент, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, ivancov@mgavm.ru

28. Искандаров Марат Идрисович, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории хронических инфекций, Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. П. Коваленко», Россия, Москва, m-iskandarov@mail.ru

29. Кокколова Людмила Михайловна, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией гельминтологии, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, kokolova_lm@mail.ru

30. Концевая Светлана Юрьевна, доктор ветеринарных наук, профессор, Белгородский государственный аграрный университет, Россия, п. Майский, vetprof555@inbox.ru

31. Кorableва Дарья Дмитриевна, студент, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, korableva.dasha@list.ru

32. Корякина Лена Прокопьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой физиологии сельскохозяйственных животных и экологии, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск

33. Кострова Анастасия Викторовна, аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, kostrova999as@gmail.com

34. Лунегов Александр Михайлович, кандидата ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой фармакологии и токсикологии, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, a.m.lunegov@mail.ru

35. Мачахтыров Григорий Николаевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, evgeniysemenovic@mail.ru

36. Мачахтырова Варвара Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, evgeniysemenovic@mail.ru

37. Николаева Наталья Афанасьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, natanik_69@mail.ru

38. Окулова Ираида Ивановна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б. М. Житкова, Россия, г. Киров, Okulova_I@mail.ru

39. Осипов Владимир Гаврильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, conevods@mail.ru

40. Пак Мария Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, Smary_83@mail.ru

41. Панфилов Алексей Борисович, доктор ветеринарных наук, профессор, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия г. Киров, k-morf@vgsha.info

42. Племяшов Кирилл Владимирович, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, ректор, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, Kirill060674@mail.ru

43. Пополитова Юлия Сергеевна, аспирант, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия г. Киров, popolitova2016@yandex.ru

44. Решетников Александр Дмитриевич, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, adreshetnikov@mail.ru

45. Роббек Николай Спиридонович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, nrobbek@mail.ru

46. Румянцева Татьяна Дмитриевна, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, tanya_rum@mail.ru

47. Саввинова Маргарита Семеновна, доктор ветеринарных наук, профессор Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, msavvinova@mail.ru

48. Сафронев Анатолий Эдуардович, аспирант, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, sofroneev@mail.ru

49. Сидоров Михаил Николаевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, tomsid@list.ru

50. Слаповская Оксана Игоревна, кандидат медицинский наук, доцент, Омский государственный медицинский университет, Россия, г. Омск, cher.73@mail.ru

51. Слепцов Евгений Семенович, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, evgeniysemenovic@mail.ru

52. Слесаренко Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, slesarenko2009@yandex.ru

53. Сотникова Лариса Фёдоровна, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Московский государственный университет пищевых производств, Россия, Москва, lfsotnikova@mail.ru

54. Степанова Светлана Максимовна, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, svetstepmak@mail.ru

55. Стручков Николай Афанасьевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, struchkovnik@mail.ru

56. Сукач Людмила Ильинична, кандидат медицинский наук, доцент, Омский государственный медицинский университет, Россия, г. Омск, sukach.ludmila55@gmail.com

57. Сухих Олеся Николаевна, кандидат биологических наук, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Киров, lesya.climova@yandex.ru

58. Сюткина Анна Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б. М. Житкова» Россия, г. Киров, sannetochka@mail.ru

59. Федоров Валерий Иннокентьевич, доктор биологических наук, врио ректора Арктического государственного агротехнологического университета, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Арктический государственный агротехнологический университет, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, evgeniysemenovic@mail.ru

60. Хватов, Виктор Александрович, кандидат ветеринарных наук, ассистент, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, vitya-khvatov@yandex.ru

61. Часовских Ольга Владимировна, доцент, кандидат ветеринарных наук. Вятский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Киров, beoli@mail.ru

62. Шадрина Яна Лаврентьевна, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, yanalina_12@mail.ru

63. Шмакова Ольга Валентиновна, ветеринарный врач, клиники «Арс-Медик», Москва, соискатель учёной степени кандидата ветеринарных наук, Белгородский государственный аграрный университет, Россия, п. Майский, komanchik08@mail.ru

Информация для авторов

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас опубликовать результаты своих научных исследований в сорок шестом (четвёртом 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 специальностям номенклатуры, утверждённой приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 118 (по Сопряжённым с ними научными специальностями номенклатуры, утверждённой приказом Минобрнауки России от 23 октября 2017 г. № 1027), и соответствующим им отраслям науки

(согласно Рекомендации Президиума ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ от 10 декабря 2021 года № 32/1-НС)

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки, ветеринарные науки).

Сопряжённые специальности: 06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (биологические науки, сельскохозяйственные науки, ветеринарные науки); 06.02.03 – Ветеринарная фармакология с токсикологией (биологические науки, ветеринарные науки); 06.02.04 – Ветеринарная хирургия (биологические науки, ветеринарные науки).

4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (биологические науки, ветеринарные науки).

Сопряжённые специальности: 06.02.05 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (биологические науки, ветеринарные науки).

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки, биологические науки).

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (биологические науки, сельскохозяйственные науки).

Сопряжённые специальности: 06.02.10. – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (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).

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 их 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 **znvprof@mail.ru до 1 декабря 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 **znvprof@mail.ru** или по телефону **8-911-955-44-54.**

*Главный редактор журнала,
доктор ветеринарных наук,
профессор*



Зеленовский, 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 по всем регионам России
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 верстка Д. И. Сазонов
Юридический консультант О. Ю. Калюжин

Подписано в печать 27.08.2022.
Формат бумаги 70x100 1/16. Бумага офсетная

Усл. печ. л. 23,29
Тираж 500
Заказ № 250822

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр»

Открыта подписка на первое полугодие 2023 года
Объединённый каталог «Пресса России»

**Подписной индекс 70007
Подписной индекс 23085-Крым**
196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5. Тел.: +7-911-955-44-54