

ИППОЛОГИЯ

И ВЕТЕРИНАРИЯ

2 (36) 2020

НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ



ISSN 2225-1537



9 772225 153786



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ИНСТИТУТ г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

25 лет с вами!

**НЕ ХВАТАЕТ ДИПЛОМА И ЗНАНИЙ?
НОИР - ваш путь в образование!**

ИНСТИТУТ:

*Бакалавриат
Магистратура
Аспирантура*

Бакалавриат

Государственное и муниципальное управление. Менеджмент. Экономика. Прикладная информатика. Геодезия и дистанционное зондирование. Землеустройство и кадастры. Психология. Социальная работа.

Сроки обучения от 2 лет 8 мес.

Формы обучения: очная, заочная.

Отсрочка от армии при обучении по очной форме.

**ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
УСКОРЕННЫЕ СРОКИ
ФИКСИРОВАННАЯ СТОИМОСТЬ
ОПЛАТА ПОМЕСЯЧНО
НАБОР ГРУПП КРУГЛОГОДИЧНО**

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПРОГРАММА
КОЛЛЕДЖ - ВУЗ в сроки от 4 лет
при отсутствии ЕГЭ**

Актуальные специальности и направления. Заочная форма обучения.

Принимаются лица с образованием не ниже среднего общего (11 классов).

КОЛЛЕДЖ:

Колледж экономики и управления Национального открытого института г. Санкт-Петербург

- Экономика и бухгалтерский учет
- Прикладная информатика
- Операционная деятельность в логистике
- Кинология
- Организация сурдокоммуникаций
- Сервис домашнего и коммунального хозяйства

Принимаются лица, имеющие образование не ниже основного общего (9 классов). **Формы обучения:** очная, очно-заочная, заочная.

Сроки обучения от 1 года 3 мес.

Отсрочка от армии при обучении по очной форме.

По окончании колледжа поступление в вузы - **без учета результатов ЕГЭ.**

ПРИЁМНАЯ КОМИССИЯ: 8 (812) 430-60-40

ПН-ПТ: с 9.00 до 20.00 | СБ, ВС: с 10.00 до 17.00

Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, д. 6 (ст. м. "Чёрная речка")

8 (800) 200-33-43

(бесплатный звонок по РФ)

www.noironline.ru

vk.com/noirspб

facebook.com/noirspб

vk.com/collegenoir

ISSN: 2225-1537

Иппология И ветеринария

2 (36) 2020

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Издаётся с 2011 года

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

Санкт-Петербург

Учредитель ООО «Национальный информационный канал»
Журнал издаётся при поддержке кафедры анатомии животных
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»
Иппология и ветеринария
(ежеквартальный научно-производственный журнал)
Журнал основан в июне 2011 года в Санкт-Петербурге;
распространяется на территории Российской Федерации и зарубежных стран
Периодичность издания не менее 4 раз в год
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленовский, Н. В., доктор ветеринарных наук, профессор
Editor in Chief – Zelenevskiy, N. – Doctor of Veterinary Science, professor

Редакционная коллегия

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

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

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

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

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

О. Ю. Калюжин – доктор юридических наук

А. А. Кудряшов – доктор ветеринарных наук,
профессор

Ю. Ю. Данко – доктор ветеринарных наук,
доцент

А. В. Яшин – доктор ветеринарных наук,
профессор

М. В. Щипакин – доктор ветеринарных наук,
доцент

А. Е. Белопольский – доктор ветеринарных
наук

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

А. В. Прусаков – кандидат ветеринарных наук,
доцент

С. В. Савичева – кандидат биологических
наук, доцент

Editorial Board

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

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

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

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

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

Kalyuzhin, O. – Doctor of Laws

Kudryashov, A. – Doctor of Veterinary Sciences,
professor

Danko, Y. – Doctor of Veterinary Sciences,
professor

Yashin, A. – Doctor of Veterinary Sciences,
professor

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

Belopolskiy, A. – Doctor of Veterinary Sciences

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

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

Savicheva, S. – Ph.D, associate professor

Научный редактор К. Н. Зеленовский
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, комментарии – Events, facts, comments

Павлова, А. И.

Pavlova, A.

Решетников Иван Саввич – основоположник ветеринарной тимологии в России

Reshetnikov Ivan Savvich – the founder of veterinary thymology in Russia. 8

Иппология – Hippology

Алферов, И. В.

Alferov, I. V.

Пути проникновения якутской лошади в Арктику Якутии

Ways of origin of the Yakut horse in the Arctic of Yakutia 11

**Гоголев, В. Н., Федоров, В. И., Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Федоров, А. И.,
Румянцева, Т. Д.**

Gogolev, V., Fedorov, V., Iskandarov, M., Iskandarova, S., Fedorov, A., Rummyantseva, T.

Послеродовой период у кобыл якутской породы

Postpartum period in mares of the Yakut breed 14

**Гоголев, В. Н., Федоров, В. И., Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Федоров, А. И.,
Лайшев, К. А.**

Gogolev, V., Fedorov, V., Iskandarov, M., Iskandarova, S., Fedorov, A., Layshev, K.

Половой цикл у кобыл якутской породы в Республике Саха (Якутия)

Sexual cycle in mares of the Yakut breed in the Republic of Sakha (Yakutia) 19

Григорьева, Н. Н., Корякина, Л. П., Винокуров, Н. В., Бурцев, А. Н.

Grigorieva, N., Koryakina, L., Vinokurov, N., Burtsev, A.

Морфологические показатели крови лошадей якутской породы в холодный период года

Morphophysiological indicators of blood of horses of the yakut breed in the cold season 24

Иванов, Р. В., Миронов, С. М.

Ivanov, R., Mironov, S.

Современная зоотехническая характеристика коренного типа якутской породы лошадей

Modern zootechnical characteristics of the indigenous type of the Yakut breed horses 31

Калинкова, Л. В., Осипов, В. Г., Слепцов, Е. С., Федоров, В. И., Винокуров, Н. В., Павлова, А. И.
Kalinkova, L., Osipov, V., Sleptsov, E., Fedorov, V., Vinokurov, N., Pavlova, A.

Генетическая структура и биохимический состав крови лошадей в линиях жеребцов
приленской породы и коренного типа якутской породы

Genetic structure and biochemical composition of the blood of horses in the lines of sturges
of the Prilensky breed and native type of the Yakut breed 34

Каранина, В. Д., Брач, М. А., Зеленовский, Н. В.

Karanina, V., Barch, M., Zelenevskiy, N.

Патологоанатомические признаки поражения лошади электрическим током

Pathological changes in a horse died by high voltage current 41

Коколова, Л. М., Гаврильева, Л. Ю., Степанова, С. М., Дулова, С. В., Слепцова, С. С. Kokolova, L., Gavrilyeva, L., Stepanova, S., Dulova, S., Sleptsova, S. Обсемененность возбудителями стронгилят территорий животноводческих пастбищ лошадей табунного содержания в Якутии Contamination of territories of pastures livestock pathogens strongest horses herd keeping in Yakutia	46
Козлов, С. А., Зиновьева, С. А., Дроздова, К. А. Kozlov, S., Zinovyeva, S., Drozdova, K. Влияние пробиотического препарата «Лактобифадол» на организм рысистых лошадей, несущих регулярный тренинг Influence of the pro-biotic medicine "Laktobifadol" on an organism the rysistyk of the horses bearing a regular training	51
Николаев, Н. А. Nikolaev, N. Технология выращивания молодняка лошадей якутской породы, предназначенного к реали- зации в возрасте 1,5 лет как один из путей интенсификации производства конского мяса в конеководческих предприятиях Республики Саха (Якутия) The technology of raising young horses of the Yakut breed intended for sale at the age of 1.5 years as one of the ways to intensify the production of horse meat in horse breeding enterprises of the Republic of Sakha (Yakutia)	56
Осипов, В. Г. Osipov, V. Переваримость питательных веществ сена сеяных многолетних трав при скармливании его лошадям якутской породы в зимний период Digestibility of nutrients of hay sown perennial grasses when feeding it to horses of the Yakut breed in the winter	60
Осипов, В. Г. Osipov, V. Зоотехническая характеристика лошадей коренного типа якутской породы Zootechnical characteristics of horses of the indigenous type of the Yakut breed	65
Павлова, А. И., Максимов, А. Н., Слепцов, Е. С. Pavlova, A. I., Maximov, A. N., Sleptsov, E. S. Эпизоотологический мониторинг сальмонеллёзного аборта кобыл в Вилюйской зоне Республики Саха (Якутия) Epizootological monitoring of salmonella abortion of mares in the Vilyuiskaya zone of the Republic of Sakha (Yakutia)	72
Саввинова, М. С., Евсюкова, В. К., Винокуров, Н. В. Savvinova, M., Evsyukova, V., Vinokurov, N. Ветеринарно-санитарная оценка микроклимата конноспортивного комплекса в условиях Крайнего Севера Veterinary and sanitary assessment of the microclimate of the equestrian complex in the Far North . . .	80
Слепцов, Е. С., Саввинова, М. С., Александрова, А. А. Sleptsov, E., Savvinova, M., Alexandrova, A. Ветеринарно-санитарная оценка напитка кумыса, приготовленного из молока кобылиц в условиях Крайнего Севера Veterinary and sanitary assessment of kumys drink made from mare's milk in the far north	86

Солодова, Е. В.

Solodova, E.

Использование простагландина F2a (PGF2a) в воспроизводстве лошадей

Use of prostaglandin F2a (PGF2a) in horse reproduction 93

Ветеринария – Veterinary science

Алтынбеков, О. М., Андреева, А. В.

Altynbekov O.M., Andreeva A.V.

Влияние препарата «Иммунат» на динамику морфологических и биохимических показателей крови телят

Influence of the drug «Immunat» on the dynamics of morphological and biochemical parameters of calves blood 100

Григорьев, И. И., Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Федоров, А. И.

Grigoriev, I., Iskandarov, M., Iskandarova, S., Fedorov, A.

Гиперчувствительность замедленного типа при бруцеллёзе и биологические свойства вакцинного штамма B. abortus 104-м

Delayed-type hypersensitivity in brucellosis and biological properties of the vaccine strain

B. abortus 104-m 106

Ефимова, А. А., Прудецкая, М. В.

Efimova, A., Prudetskaya, M.

Технология приготовления копчёно-варёного продукта из северной оленины

Technology for the preparation of smoked-boiled reindeer product 110

Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Слепцов, Е. С., Захарова, О. И., Племяшов, К. В., Кузьмина, Н. В., Платонов, Т. А.

Iskandarov, M., Iskandarova, S., Sleptsov, E., Zakharova, O., Plemiyashov, K., Kuzmina, N., Platonov, T.

Сравнительная оценка иммуногенных свойств вакцин против бруцеллёза на морских свинках и овцах

Comparative evaluation of the immunogenic properties of vaccines against brucellosis in Guinea pigs and sheep 113

Коледаева, Е. В., Панфилов, А. Б., Чашников, Д. Д.

Koledaeva, E., Panfilov, A., Chashnikov, D.

Влияние шоколада как естественного иммуномодулятора на количественные показатели лимфоидной ткани стенки кишечника

The effect of chocolate as a natural immunomodulator on the quantitative indicators

of lymphoid tissue of the intestinal wall. 119

Корякина, Л. П., Григорьева, Н. Н., Слепцов, Е. С., Никитина, А. А.

Koryakina, L., Grigoryeva, N., Sleptsov, E., Nikitina, A.

Патология органов размножения у высокопродуктивных коров в процессе адаптации

Pathology of reproduction organs in highly productive cows in the process of adaptation. 123

Корякина, Л. П., Павлова, А. И., Винокуров, Н. В., Максимов, А. Н.

Koryakina, L. P., Pavlova, A. I., Vinokurov, N. V., Maximov, A. N.

Кормовые ресурсы пастбищ в горно-таёжной зоне Якутии

Fodder resources of pastures in the mountain taiga zone of Yakutia. 128

Корякина, Л. П., Федорова, П. Н., Слепцов, Е. С., Алексеева, С. Е.

Koryakina, L. P., Fedorova, P. N., Sleptsov, E. S., Alekseeva, S. E.

Экологические и морфобиохимические аспекты адаптации крупного рогатого скота симментальской породы в условиях Центральной Якутии

Morphological and ecological aspects of adaptation of cattle of Simmental breed

in the conditions of Central Yakutia 133

Корякина, Л. П., Григорьева, Н. Н., Винокуров, Н. В., Аргунов, М. А.

Koryakina, L. P., Grigorieva, N. N., Vinokurov, N. V., Argunov, M. A.

Влияние микроклимата помещений и сезона года на физиологический статус симментальского скота в условиях Центральной Якутии

Influence of indoor climate and season on the physiological status of simmental cattle

in Central Yakutia 142

Куляков, Г. В., Яшин, А. В., Киселенко, П. С.

Kulyakov, G., Yashin, A., Kiselenko, P.

Сравнительная характеристика схем лечения телят, больных диспепсией, с использованием фитотерапии

Comparative characteristics of treatment regimens of calves with dyspepsia using herbal medicine .. 147

Решетникова, Т. И., Зенкин, А. С.

Reshetnikova, T., Zenkin, A.

Показатели крови лабораторных мышей при ингаляционном экспериментальном применении химиотерапевтического препарата

Blood parameters of laboratory mice in inhalation experimental use of the chemotherapeutic drug .. 151

Роббек, Н. С.

Robbek, N. S.

Масса желудка и длина кишечника северных домашних оленей эвенской породы

Gastric mass and intestinal length of northern Evens reindeer 157

Сулейманов, Ф. И., Суйя, Е. В., Челнокова, М. И.

Suleimanov, F., Souya, E., Chelnokova, M.

Гистоархитектоника сетчатой оболочки глазного яблока кур в антенатальном онтогенезе

Histoarchitectonic retina of the eyeball chickens in the antenatal ontogenesis. 161

Фурманов, И. Л.

Furmanov, I.

Сравнительный анализ использования различных молочно-контрольных пластин для диагностики скрытого мастита коров в условиях производства

Comparative analysis of the use of various milk control plates for the diagnosis

of latent mastitis in cows for production conditions 168

Челнокова, М. И., Аржанкова, Ю. В.

Chelnokova, M., Arzhankova, J.

Морфологический состав крови цыплят-бройлеров после использования в их рационе разных форм сапропеля

Blood morphology of broiler chickens fed various sapropels 173

Кинология, фелинология – Cynology, felinology

Березина, Ю. А., Кошурникова, М. А., Домский, И. А., Беспярых, О. Ю.
Berezina, Yu., Koshurnikova, M., Domskiy, I., Bespyatykh, O.

Динамика биохимических показателей крови красной лисицы

(Vulpes Vulpes L.) в онтогенезе

Dynamics of biochemical indices of blood of red fox (Vulpes Vulpes L.) in ontogenesis 177

Мартынов, А. Н., Клетикова, Л. В., Шумаков, В.В., Якименко, Н.Н.
Martynov, A., Kletikova, L., Shumakov, V., Yakimenko, N.

Клинический случай эозинофильного лейкоза у кота

A clinical case of eosinophilic leukemia in a cat 182

Слесаренко, Н. А., Иванцов, В. А.
Slesarenko, N., Ivantsov, V.

Топографо-анатомическое обоснование выполнения мандибулярной анестезии

у представителей семейства Canidae

Topographic and anatomical rationale for performing mandibular anesthesia

of the Canidae family 190

Авторы номера – Authors of articles 196
Информация для авторов – Information for authors 203

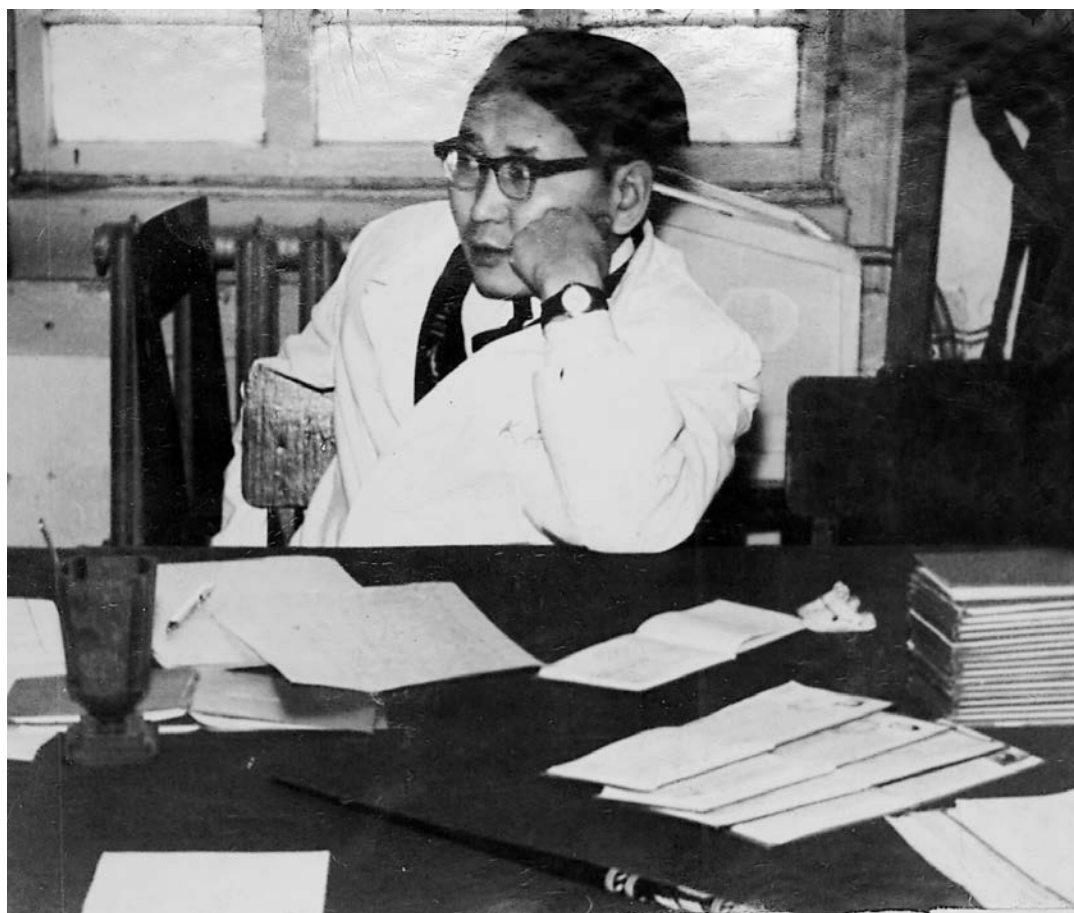
УДК: 63.631.1

Павлова, А. И.

Pavlova, A.

Решетников Иван Саввич – основоположник ветеринарной тимологии в России

**Reshetnikov Ivan Savvich –
the founder of veterinary thymology
in Russia**



Решетников Иван Саввич (29.12.1932 -11.10.2018) большой учёный-педагог, общественный деятель и, как любой человек, имеет свою, присущую только ему, биографию. И.С. Решетников родился в 1932 году в семье колхозников колхоза “Коминтерн” Бахсынского наслега Чурапчинского района. С 1942 по 1946 годы с родителями был переселенцем в Жиганский район.

В 1955 году окончил зоотехническое отделение Якутского сельскохозяйственного техникума. С 1955 по 1958 годы работал заведующим зооветпунктом колхоза «Победа» Саккырырского района.

Иван Саввич – выпускник ветеринарного отделения сельскохозяйственного факультета Якутского государственного университета (ЯГУ) 1963 года. Он был одним из первых аспирантов ЯГУ. Аспирантуру при кафедре анатомии животных окончил досрочно под руководством заведующего кафедрой, доцента Филиппа Дмитриевича Семенова. В 1967 году одним из первых якутян на заседании учёного совета при Московской ветеринарной академии успешно защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата биологических наук по теме: «Морфологические исследования вилочковой железы якутско-помесного крупного рогатого скота в возрастном аспекте». С тех пор он посвятил свою жизнь исследованию и изучению нерешённых проблем ветеринарной тимологии.

В 1988 году на заседании специализированного совета при Московской ветеринарной академии защитил докторскую диссертацию по теме: «Морфологические исследования вилочковой железы северного оленя в онтогенезе», и решением совета Д 120.36.01 от 13 мая 1988 года признан основателем нового направления ветеринарной тимологии. Новое теоретическое положение, признающее морфофункциональную значимость вилочковой железы, стало научным обоснованием для получения гормональных препаратов из этого органа взрослых животных, которые необходимы как лекарства для медицины и ветеринарии.

Впервые серии гормонального препарата Т-активина были получены из вилочковой железы северного оленя и якутской лошади. Основные положения теоретической новизны и практической значимости научных работ по ветеринарной тимологии были доложены на XXI Всемирном ветеринарном конгрессе, международном конгрессе анатомов, Всесоюзных съездах анатомов, гистологов и эмбриологов и ежегодно проводимых всесоюзных, зональных и на межвузовских симпозиумах и конференциях. У Ивана Саввича более 100 опубликованных научных работ. С 1989 года он занимался научной разработкой технологии массовой заготовки эндокринного сырья из органов северного оленя и якутской лошади. Со своими учениками провёл экспериментальные опыты по лечению телят и жеребят, больных иммунодефицитом, тативином, полученным из тимуса северного оленя и якутской лошади. В 1990 году И.С. Решетников избран заведующим кафедрой анатомии и хирургии Якутского сельскохозяйственного института и ему присвоено учёное звание профессора.

За многие годы научно-педагогической деятельности Решетников И.С. принял активное участие в подготовке и воспитании более 3000 высококвалифицированных специалистов сельского хозяйства – ветврачей и зооинженеров. Под его руководством был создан студенческий научный кружок «Морфология северных животных». Членами кружка за 29 лет выполнено более 70 научных работ. Молодые учёные изучали анатомические особенности строения органов северных животных и пушных зверей. Более 40 работ были награждены Грамотами университета, ЯСХИ, Якутского горкома ВЛКСМ и Дальневосточного зонального оргкомитета. Из числа бывших членов научного кружка стали кандидатами наук Кириков К.С., Павлов П.С., Ядрихинский В.Ф., Неустроев М.П., Бочкарев И.И., Решетников А.Д. и др.

И.С. Решетников на высоком научном и педагогическом уровне читал лекции

по курсу нормальной анатомии и обладал разносторонней научной эрудицией. На кафедре была хорошо поставлена организация учебного процесса. Качество обучения студентов по курсу анатомии имеет тесную связь с организацией учебно-исследовательской работы студентов (УИРС) и проведением предметной олимпиады. Учебный музей пополнен уникальной коллекцией «Внутриутробное развитие северного оленя» и продолжает создаваться коллекция «Онтогенез северного оленя».

Иван Саввич Решетников является автором 8 монографий и учебных пособий по спецкурсу «Анатомия домашних животных». Теоретическая новизна работ по морфологии тимуса северного оленя в онтогенезе включена в новые учебники: «Цитология, эмбриология и гистология сельскохозяйственных животных» и «Анатомия домашних животных». Опыт учебно-педагогической и научно-исследовательской работы И.С. Решетникова

заснят в короткометражном фильме и применялся в пропаганде лучшего опыта учебно-методической и научной работы при университете.

И.С. Решетников работал проректором по учебной и научной работе академии. Активно участвовал в общественной жизни коллектива, города, республики. За заслуги в развитии сельскохозяйственной науки, подготовке высококвалифицированных специалистов сельского хозяйства ему было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия)» (1992), в 1996 году «Заслуженный деятель науки РФ» и Почётный работник Высшего образования России. Он награждён Почётной грамотой Президента Республики Саха (Якутия) в 2000 году. За доблестный труд неоднократно награждался медалями Правительством СССР и РФ.

И.С. Решетников – Почётный гражданин Чурапчинского улуса и входит в число 100 лучших людей этого улуса в XX веке.

УДК: 636.1.012.082

Алферов, И. В.
Alferov, I. V.

Пути проникновения якутской лошади в Арктику Якутии

Резюме: представлен обзор распространения якутской лошади в Арктическую зону Якутии. Выявлено несколько направлений её заселения. Выдвинута гипотеза о генетическом отличии лошади Арктики от других типов и пород этого вида в Якутии. Установлена необходимость проведения дальнейших экспедиционных исследований для последующего хозяйственного освоения арктической лошади.

Ключевые слова: якутская лошадь, Арктическая зона Якутии, сельское хозяйство, аборигенная лошадь.

Ways of origin of the Yakut horse in the Arctic of Yakutia

Summary: a review of the distribution of the Yakut horse in the Arctic zone of Yakutia is presented. Identified several ways of genesis of the Yakut horse in the arctic of Yakutia. A hypothesis was put forward on the genetic differences between horses in the Arctic from other types and breeds of Yakutia. The need for further research is established.

Keywords: Yakut horse, Arctic zone of Yakutia, agriculture, native horse.

Введение

Якутская лошадь – единственная порода, приспособленная к круглогодичному пастбищному содержанию в условиях Крайнего Севера. Её уникальные качества – выносливость, высокая резистентность организма, неприхотливость к кормам и суровым природно-климатическим условиям разведения [2, 3, 4, 6].

Арктическое коневодство Якутии неотрывно связано с историей, а именно с освоением территории Арктики якутами на лошадях столетия назад. Рассматривая этот этап в ретроспективе, можно сделать вывод, что якуты, расселяясь по территории Якутии, двигались с Юга на Восток и дошли до Северного Ледовитого океана.

Основная цель нашей работы – изучить пути проникновения якутской лошади в Арктическую зону Якутии.

Материалы и методы исследований

Основные данные этой статьи получены в результате изучения архивных, литературных источников о заселении якутами Арктики. Используются данные наблюдений зоотехников УСХ в Арктической зоне Якутии.

Результаты исследований и их обсуждение

Якутская порода лошади, разводимая северными якутами в верховьях реки Индигирки, в Оймяконском, Мом-

ском и Абыйском улусах с XVI века, проникла туда при перемещении якутских племён, из бассейна рек Татты и Амги, через район нынешнего «Охотского перевоза» по правым притокам реки Алдан рек Тыры и Хамыя, далее через горные перевалы в районе «Муус Хайа» и истока реки Индигирки, реку Агаякан, далее в Оймяконскую горную котловину и далее, видимо, севернее, в район Момской межгорной впадины (Миддендорф, 1878; Маак, 1994). Янская лошадь, разводимая в бассейне реки Яны и её притоков, рек Адыаччы, Бытантая, по данным В. Л. Серошевского (1993), происходит от субпопуляций лошадей оспекцев, чериктяйцев и дупсунцев (с севера Лено-Амгинского междуречья) в XV-XVI вв., попавших в бассейн реки Яны по реке Тумара (приток реки Алдана) через перевал Верхоянского хребта к истокам реки Дулгалах.

С давних времён якуты заселили бассейн реки Индигирка. В рукописи исследования, написанного в 1944 г., «Прошлое севера Якутской АССР», С. Боло выделил три направления заселения якутами бассейна Индигирки.

Первый путь. Добралась якуты из Дайды до нынешней оймьконской дороги (ранее северо-восточные якуты Якутский округ называли Дайды). Разбредясь с местечка Туорт в разные стороны, некоторые из них по Индигирке добрались до Момы. Оставшиеся на месте якуты обосновались поблизости в поселениях Чысхаан, Томтор, Кубалаах и др. Часть якутов устремилась в верховья Колымы и расселилась по притокам речки Кулу. Дорогу им показывали местные жители.

Первопроходцы – предки индигирских якутов территорию осваивали верхом на лошадях. Среди первых первопроходцев были борогонские якуты, которые носили одежду из шкур белых лошадей.

Второй путь якутов на Индигирку пролегал из Яны через хребет Тукулан Быраайы, по которому они в поисках промыслов пришли в Мому. Этих первопроходцев называли «Тоҕус ураһалаах»,

этими переселенцами были роды байды, эльгэс и үөдүгэй. Пришельцы эти были коневодами, скотоводами, охотниками и рыбаками, названия их местожительств: Хонуу, Орто Дойду, Собоолоох, Сылгы турар, Ураһа хонуута... Некоторые из них поселились в Абые, а остальные поехали дальше, на реку Алазею и на реку Колыму, и образовали роды хангалас, энгэлэр, бороҕоттор. Часть якутов, достигших Колымы через Кыһыл Балыктаах и Чистай образовали роды байды, мээтис.

Третий путь якутов на Индигирку проходил по побережью Северного Ледовитого океана. Издревле якуты жили на территории нынешних Булуна, Усть-Яны, откуда они передвигались на Индигирку и Алазею. Это были роды ноҕойт, үөдүгэй, күүрэ, дьуһаал, баатылы. Передвигаясь за промыслами на восток с лошадьми, они остались жить на нынешних Аллаихе, Хроме, Абые и Ожогоино. Якуты Яны и Индигирки, жившие на побережье океана, имели единых предков с якутами нынешних Жиганска, Булуна.

По сведениям М. И. Старостиной, якутская порода лошадей, разводимая северными якутами в низменности реки Индигирка, называемая ныне Абыйской, с XVI века проникла туда при перемещении якутских племен из бассейнов Алдана, Лены и Яны [5].

На сегодняшний день у нас не имеется никаких исследовательских данных о лошадях Арктики Якутии, можно даже сказать до настоящего времени подавляющее большинство уникальных и зачастую малочисленных аборигенных лошадей Российской Федерации не изучалось [1, 7]. К примеру, в Усть-Янском улусе, Туматский наслег, разводятся в дикой природе, возможно, одичавшие якутские лошади, со слов жителей этой деревни лошади не испытывают зависимости от человека, даже способны напасть на него, но последнее утверждение, скорее вызывает определенное недоверие.

Ранее, в 2016 году в Абыйском районе произошла аномальная ситуация; в тече-

нии нескольких суток шел густой снег, местами переходящий в дождь. В результате образовались снежные сугробы, высота снежного покрова на пастбищах и сенокосных угодьях достигала более 1 метра. Была существенно затруднена тебенёвка лошадей, что привело к крайне тяжёлым последствиям. поголовье лошадей Абыйского улуса на то время составляло около 2500 голов, вследствие аномально большого количества осадков в районе пало 74% лошадей. Возникла угроза снижения генетического разнообразия и вырождения абыйской лошади. Администрацией района совместно с МСХ РС (Я) были приняты меры по предотвращению патовой ситуации и приобретены 207 голов лошадей (180 кобылок 2016 года рождения и 27 жеребчиков 2015г.).

Выводы

На основании вышеизложенного мы выдвинули следующую гипотезу – лошади арктических районов Якутии дифференцированы от других типов и пород лошадей Республики по генетическим особенностям. На данном этапе наша цель в изучении освоения якутами Абыйского улуса, а в частности третьего пути, описанного С. Боло. На этом поприще перед нами стоит задача определить происхождение Арктической лошади путём применения генетических методов идентификации, что позволит определить уровень её генетического сходства с породами, типами лошадей и выявить их филогенетические связи, а также разработать селекционную программу по совершенствованию лошади Абыйской популяции.

Литература:

1. Алферов, И. В. Лошадь Абыйской популяции / И. В. Алферов // *Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: Сб. докладов междунар. науч. практ. конф.* – Дивово: ВНИИК, 2019. – С. 49-54.
2. Андреев, Н. П. Все о якутской лошади / Н. П. Андреев, И. Н. Винокуров, И. И. Аммосов. – Якутск: Кн. изд-во, 1991. – 72 с.
3. Габышев, М. Ф. Якутская лошадь / М. Ф. Габышев. – Якутск: Кн. изд-во, 1957. – 238 с.
4. Николаев, Н. А. Экономическая эффективность использования культурных тебеновочных пастбищ из овса на воспроизводящем составе лошадей / Н. А. Николаев, А. Н. Ильин // *Иппология и ветеринария.* – 2019. – № 3. – С. 40-43.
5. Старостина, М.И. История заселения и освоения бассейна индигирки якутами в конце XVIII – начале XX веков: автореф. дисс. ... канд. истор. наук. – 2002. – 11 с.
6. Осипов, В. Г. К вопросу выведения индигирского типа якутской породы лошади / В. Г. Осипов, Н. Т. Винокуров, А. М. Зайцев // *Иппология и ветеринария.* – 2019. – № 3. – С. 49-54.
7. Рогаличев, Л. И. Коневодство Якутской АССР / Л. И. Рогаличев. Академия Наук СССР. – М., 1941. – 76 с.

Гоголев, В. Н., Федоров, В. И., Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Федоров, А. И., Румянцева, Т. Д.

Gogolev, V., Fedorov, V., Iskandarov, M., Iskandarova, S., Fedorov, A., Rumyantseva, T.

Послеродовой период у кобыл якутской породы

Резюме: важным звеном в комплексе послеродовых 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. При изучении характера течения послеродового периода у кобыл якутской породы мы установили, что в первый день после выжеребки у всех кобыл сильно выражен отёк вульвы: кожа половых губ сочная, блестящая, напряжена, местная температура повышена. В первые часы после родов крестцово-седалищные связки у большинства кобыл подвижны, контуры связок не прощупываются (не пальпируются), но через 12-24 часа у отдельных кобыл проявлялись контуры связок (уплотнение связок). Полное восстановление вульвы до размеров, характерных для не беременных животных, у кобыл наступает в среднем через $31,39 \pm 1,16$ часа. Выделение лохий у кобыл якутской породы продолжалось в среднем $4,18 \pm 0,19$ дней после выжеребки, шейка матки закрывалась на $5,3 \pm 0,18$ день. Завершением инволюции половых органов у животных является признак наступления половой охоты (стадии возбуждения полового цикла) и оплодотворения.

Ключевые слова: якутская лошадь, жеребец-производитель, кобыла, жерёбость, выжеребка, половая зрелость, физиологическая зрелость, половой цикл, случная кампания, адаптация.

Postpartum period in mares of the Yakut breed

Summary: an important element in this complex of measures is the proper timely obstetric care for mares in pathological childbirth and their rational treatment for diseases in the prenatal and postnatal periods. Resolution of these issues is a way to increase the efficiency of the use of horse breeding. When studying the nature of the course of the postpartum period in mares of the Yakut breed, we found that on the first day after foaling, all mares have a strong swelling of the vulva: the skin of the labia is juicy, shiny, tense, and the local temperature is elevated. In the first hours after birth, the Sacro-sciatic ligaments in most mares are mobile, the contours of the ligaments are not palpated (palpated), but after 12-24 hours, some mares appeared ligament contours (ligament seal). Full recovery of the vulva to the size characteristic of non-pregnant animals in mares occurred on average after 31.39 ± 1.16 hours. Allocation of lochia in mares of the Yakut breed lasted on average 4.18 ± 0.19 days after foaling, the cervix was closed for 5.3 ± 0.18 days. The completion of the involution of the genitals in animals is a sign of the onset of sexual hunting (the stage of excitation of the sexual cycle) and fertilization.

Keywords: Yakut horse, breeding stallion, Mare, foaling, foaling, sexual maturity, physiological maturity, sexual cycle, breeding campaign, adaptation.

Введение

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. В законе Республики Саха (Якутия) "О табунном коневодстве" установлены правила табунного коневодства, направленные на сохранение национальных традиций, культуры ведения, ветеринарного надзора и обслуживания табунного коневодства народа Саха.

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.

Результаты исследований и их обсуждение

Послеродовой период характеризуется процессами обратного развития (инволюции) половых органов, т.е. подготовкой организма кобылы к новому воспроизводительному процессу [1-3].

Течение (клинические признаки) послеродового периода мы изучали на тех же животных, у которых ранее исследовали течение родов. Сразу после изгнания плода в течение 2-3 часов у кобыл отмечали разное общее состояние организма. Так, у одних животных наблюдалось угнетённое состояние, они слабо реагировали на окружающую обстановку. Имели слабый материнский инстинкт.

У других наблюдалось возбуждение, они очень остро реагировали на прибли-

жение других кобыл и человека и имели сильный материнский инстинкт. Однако в отмеченных случаях вскоре их состояние становилось вполне нормальным.

Послеродовой период у исследуемых кобыл протекал благополучно, о чем свидетельствовало их хорошее общее состояние и нормальная температура тела (37,5-38,5°C).

Проведённые клинические исследования показали, что в первый день после выжеребки у всех кобыл сильно выражен отёк вульвы: кожа половых губ сочная, блестящая, напряжена, местная температура повышена.

Половая щель приоткрыта (зияет) и видна слизистая преддверия влагалища красноватого цвета, местами с синюшным оттенком, при этом у 3 кобыл (9,0% от числа исследованных) с точечными и полосчатыми кровоизлияниями.

На коже половых губ и на границе перехода слизистой оболочки в кожу видны незначительные повреждения и раны от соприкосновения во время родов с твёрдой поверхностью снежного покрова.

В первые часы после родов крестцово-седалищные связки у большинства кобыл подвижны, контуры связок не прощупываются (не пальпируются), но через 12-24 часов у отдельных кобыл появлялись контуры связок (уплотнение связок).

Это свидетельствовало о том, что происходило постепенное превращение родового таза в послеродовой.

У всех кобыл вымя было отёчным в меньшей или большей степени, особенно у основания соска, местная температура повышена, соски направлены вперед и в стороны. У 6 кобыл (18,18% ожеребившихся в мае) перед очередным подсосом из сосков выделялось молоко (молозиво).

После родов в течение 24-36 часов у кобыл, находящихся под наблюдением, отёк вульвы значительно спадал, напряжение кожи ослабевало, она постепенно теряла свой блеск, появлялись неглубокие складки, половая щель смыкалась.

Полное восстановление вульвы до размеров, характерных для небеременных

Таблица 1 – Сроки инволюции половых органов у кобыл якутской породы в днях

Показатели	М	± m
Восстановление вульвы, слизистой преддверия и влагалища (час)	31,39	1,16
Прекращение выделения лохий (сутки)	4,18	0,19
Закрытие шейки матки (сутки)	5,3	0.18

животных, у кобыл наступало в среднем через $31,39 \pm 1,16$ часа. В это же время происходило восстановление слизистых оболочек преддверия и влагалища, исчезновение синюшности, рассасывание отёка и точечных и полосчатых кровоизлияний (таблица 1).

Отёк вымени в первые сутки значительно выражен у кобыл, ожеребившихся в III декаде мая и июне. Однако у этих кобыл значительно уменьшению отёка вымени способствовало частое сосание новорождённого жеребёнка. В первые сутки у остальных кобыл, роды которых происходили в более ранние сроки, наблюдалось наполнение вымени молоком без значительного отёка как сосков, так и вымени.

Из вышесказанного следует, что восстановление вульвы, слизистой преддверия и влагалища, а также отёка вымени завершалось в течение первых дней после выжеребки, несмотря на различие в её сроках.

В первый день после выжеребки у всех кобыл выделялись из половых путей в незначительном количестве лохии в виде густой тёмно-красной слизи без запаха.

В последующие дни цвет лохий изменялся до коричневого цвета, о их наличии судили только по засохшим корочкам слизи на корне хвоста. Постепенно выделение лохий прекращалось.

Нами установлено, что выделение лохий у кобыл продолжалось после выжеребки в среднем $4,18 \pm 0,19$ дней. В течение послеродового периода запах лохий отсутствовал.

Внутреннее исследование (вагинальное с помощью влагалищного зеркала) после выжеребки в первый день показало, что слизистые преддверия и влагалища отёчные, гиперемизованы, с точеч-

ными и полосчатыми кровоизлияниями, набухшие, гладкие, блестящие.

На стенках влагалища обнаруживали густую тягучую слизь от красноватого до тёмно-красного цвета, шейка матки находилась на краю лонных костей (между тазовой и брюшной полостями), канал её открыт на 7-9 см.

На второй день у всех кобыл влагалищная часть шейки матки хорошо просматривалась, устье шейки матки чуть приподнято вверх за счёт свисания рогов матки, опущенных в брюшную полость. Шейка матки по форме широкая розетка, мягкая при пальпации, открыта на проходимость трёх-четырёх пальцев, безболезненная.

Шейка матки закрывалась в среднем на $5,30 \pm 0,18$ день. При выборочном ректальном исследовании на 3-5 день установлено, что матка у кобыл опущена в брюшную полость, консистенция рогов и матки мягкоупругая, мясистая, безболезненная, хорошо сокращается. Вырезка (бифуркация) между основаниями рогов матки почти незаметная и сглажена.

Наши данные о сроках выжеребки кобыл якутской породы сходны с данными других авторов, изучавших сроки выжеребки у кобыл якутской породы [1, 2]. Авторы считают, что сроки выжеребки определяются сроками случки. Дата появления жеребят имеет разницу по годам, что, по-видимому, зависит от уровня кормления, упитанности и метеорологических условий года. Мы определили, что общая продолжительность сезона выжеребки составляет 60-75 дней, однако массовая выжеребка (60-70%) кобыл якутской породы проходит в более сжатые сроки (25-30 дней) с III декады апреля по май включительно. Это важно, так как жеребята, появившиеся в ранние

сроки, рискуют заболеть простудными заболеваниями, с осложнениями, так как в марте и вначале апреля в ночное время наблюдаются низкие температуры (до минус 40°C).

О родовом процессе кобыл написаны работы многих отечественных и зарубежных авторов [1-8]. По данным этих авторов, выжеребка происходит нормально от 10 до 30 минут, но может затягиваться до 70 минут.

Исследованиями, проведёнными нами, установлено, что подготовительная стадия родов приходится на вторую половину суток с 14 до 22 часов, а роды проходили с одного часа ночи до пяти часов утра. Вся подготовительная стадия родов длится от 3-4 до 24-36 часов и сопровождается соответствующими клиническими признаками. Второй период родов у кобыл якутской породы продолжается в среднем $15,00 \pm 2,85$ минут (lim 20-23 минут). Следует отметить, что при рождении жеребят в плодных оболочках происходит отделение последа в следствие натягивания пуповины при вставании кобылы. При рождении плода без "рубашки" кобылы спустя 3-5 минут снова проявляют беспокойство и ложатся. Нами отмечено, что послеродовые схватки и потуги были редкими, а через 5-10 минут наблюдалось отделение последа. Наибольшее количество выжеребок (66,7%) приходится на время суток между 24 часами и 6 часами утра, и уменьшается в светлое время суток. Случаев родов с 15 до 24 часов не наблюдалось, так как это время суток наиболее активный период светового дня.

Нашими наблюдениями установлено, что жеребята встают после рождения в течение 20-40 мин и держатся на ногах, а через 5-10 минут у них проявляется пищевой рефлекс и они сами находят вымя матери. Каждое сосание молозива длится 1-2 минуты, так как новорождённый устает держать голову в положении вытянутой вверх. Если жеребёнок не примет молозиво в течении 2 часов и более, то у него начинает ослабевать пищевой рефлекс, нижняя губа отвисает и становится

холодной. В сутки жеребёнок сосёт мать в среднем до 100-150 раз.

При изучении характера течения послеродового периода у кобыл якутской породы мы установили, что в первый день после выжеребки у всех кобыл сильно выражен отёк вульвы: кожа половых губ сочная, блестящая, напряжена, местная температура повышена. В первые часы после родов крестцово-седалищные связки у большинства кобыл подвижны, контуры связок не прощупываются (не пальпируются), но через 12-24 часа у отдельных кобыл появлялись контуры связок (уплотнение связок). Полное восстановление вульвы до размеров, характерных для не беременных животных, у кобыл наступало в среднем через $31,39 \pm 1,16$ часа. Выделение лохий у кобыл якутской породы продолжалась в среднем $4,18 \pm 0,19$ дней после выжеребки, шейка матки закрывалась на $5,3 \pm 0,18$ день.

Завершением инволюции половых органов у животных является признак наступления половой охоты (стадии возбуждения полового цикла) и оплодотворения. Как мы отметили выше, половая охота у кобыл якутской породы проявлялась в среднем через $10,32 \pm 0,64$ суток после выжеребки, с колебаниями от 6 до 21 суток.

Выводы

Высокого уровня воспроизводства лошадей в Республике Саха (Якутия) можно достичь 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 их физиологического состояния 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.

Литература

1. Андреев, Н. П. Итоги научных исследований по совершенствованию якутской лошади за 1956-1981 гг. / Н. П. Андреев // Тр. ЯНИИСХ. – 1983. – Вып. 23. – С. 167-169.
2. 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.
3. Барминцев, Ю. Н. Изучение особенностей поведения табунных лошадей / Ю. Н. Баринцев // Коневодство. – 1951. – № 10. – С. 23.
4. Осипов, В. Г. Предслучная подкормка жеребцов – производителей якутской породы / В. Г. Осипов, В. К. Данилов, А. Н. Ильин // Генетические основы и технология повышения конкурентоспособности продукции животноводства: Сб. мат-лов Междунар. науч. практ. конф. (28-29 марта 2008 года) – Алматы, 2008. – С. 237-240.
5. Ипполитова, Т. В. Определение подвижности и уравновешенности при анализе типов высшей нервной деятельности лошадей / Т. В. Ипполитова // Сб науч. тр. МВА. – 1975. – Т. 79. – ч. 11.
6. Иванов, Р. В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы: автореф. дисс. ...д-ра с.-х. наук. ВНИИ коневодства. – Дивово, 2000
7. Федоров, В. И. Течение родов у кобыл якутской породы / В. И. Федоров // В сборнике: Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии Сборник научных трудов молодых учёных. – М.: МГАВМиБ, 2000. – С. 93-94.
8. Федоров, В. И. Послеродовой период у кобыл Якутской породы / В. И. Федоров // В сборнике: Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии Сборник научных трудов молодых учёных. – М.: МГАВМиБ, 2000. – С. 95-98.

УДК: 636.018

Гоголев, В. Н., Федоров, В. И., Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Федоров, А. И., Лайшев, К. А.

Gogolev, V., Fedorov, V., Iskandarov, M., Iskandarova, S., Fedorov, A., Layshev, K.

Половой цикл у кобыл якутской породы в Республике Саха (Якутия)

Резюме: якутские лошади относятся к полициклическим животным с ограниченным половым сезоном. Половые циклы у кобыл возникают в определённое время года, и если она не оплодотворилась в первую охоту, то у неё через определённый промежуток времени вновь возникает течка и охота, и так до наступления беременности. Продолжительность полового сезона (сезон случки) у лошадей якутской породы в исследуемом регионе совпадает со сроками выжеребки и проходит с марта по июнь включительно, отдельные случаи наблюдаются в сентябре-октябре. Спаривание в начале случного сезона падает на дневные часы, когда воздух прогревается до минус 15°C, но по мере потепления коитус происходит в ранние утренние и вечерние часы. На одну кобылу в охоте жеребец делает в среднем $1,32 \pm 0,1$ садок (от 1 до 4 раз). Общая продолжительность сезона выжеребки составляет 60-75 дней, однако массовая (60-70%) происходит в более сжатые сроки 25-30 дней. Очень важно, чтобы выжеребка повсеместно проходила в более сжатые сроки, желательно с 3 декады апреля по май включительно.

Ключевые слова: якутская лошадь, жеребец-производитель, кобыла, жеребость, выжеребка, половая зрелость, физиологическая зрелость, половой цикл, случная кампания, адаптация.

Sexual cycle in mares of the Yakut breed in the Republic of Sakha (Yakutia)

Summary: Yakut horses are polycyclic animals with a limited sexual season. Sexual cycles have mares arise in a certain time year and if she not fertilized in first hunting, then it, through a certain interval time again arises estrus and bear, and so until offensive pregnancy. The duration of the sexual season (mating season) in horses of the Yakut breed in the studied region coincides with the timing of foaling in mares of the Yakut breed and takes place from March to June inclusive, some cases are observed in September-October. Mating at the beginning of the breeding season falls during the daytime, when the air warms up to minus 15°C, but as warming coitus occurs in the early morning and evening hours. On one Mare in hunting the stallion makes on average $1,32 \pm 0,1$ Sadok (from 1 to 4 times). The total duration of the season was 60-75 days, but the mass (60-70%) was held in a shorter period of 25-30 days. It is very important that the foal everywhere took place in a shorter time, preferably from the 3rd decade of April to may inclusive.

Keywords: Yakut horse, breeding stallion, Mare, foaling, foaling, sexual maturity, physiological maturity, sexual cycle, breeding campaign, adaptation.

Введение

В условиях хозяйств Республики Саха коневодство является традиционной и самой рентабельной отраслью животноводства. Экономически это основывается на выгодах использования богатых запасов природных пастбищ и на исключительно ценных биологических качествах якутской лошади – оптимально использовать естественные угодья в любой зоне республики. Границы ареала табунного коневодства очень широки, если учесть высокогорные луга, то они простираются, начиная с ареала оленеводства, переходят к зоне распространения крупного рогатого скота, что позволяет получать высокий доход от пустовавших ранее земель.

Важным звеном в использовании дополнительных резервов производства местных продуктов животноводства с целью насыщения рынка мясом является увеличение поголовья лошадей якутской породы. Для этого необходимо проведение более глубоких исследований воспроизводительной функции лошадей, а также улучшение зоотехнической и селекционно-племенной работы, что имеет важное значение в правильной организации и технологии воспроизводства, в профилактике бесплодия, в рациональном использовании маточного поголовья при получении приплода.

Якутские лошади относятся к полициклическим животным с ограниченным половым сезоном. Половые циклы у кобыл возникают в определённое время года, и если она не оплодотворилась в первую охоту, то у неё, через определённый промежуток времени вновь возникает течка и охота, и так до наступления беременности.

Сезон проявления полового возбуждения у кобыл якутской породы, как правило, приходится на март-июнь, за исключением молодых кобыл, у которых половая охота может проявиться в августе-сентябре. Однако в пределах Республики Саха (Якутия) она наступает не в одно время. Это зависит от кормовых факто-

ров, температурных, световых и других климатических условий [1-8].

Цель исследований – изучить половой цикл у кобыл якутской породы в Республике Саха (Якутия).

Материал и методы исследования

Исследования по изучению полового цикла кобыл проводили в условиях таёжной зоны Центральной Якутии. Эксперименты проводились в весенне-летний период с 2007 г. на конебазе “Янда” на 36 кобылах местной породы лошадей, не участвовавших в воспроизводстве.

При этом учитывали видовые и породные особенности проявления признаков полового цикла, обнимательного и совокупительного рефлекса. Проводили морфометрическое исследование состояния половых органов кобыл, ректальное и вагинальное исследование в разные периоды воспроизведения. Кобыл предварительно ставили в раскол и фиксировали.

Случная компания у лошадей якутской породы в исследуемом регионе протекала с марта по июнь месяц. В этот период происходила выжеребка кобыл, а тёплая погода весенних месяцев благоприятствовала большей сохранности полученного молодняка.

Результаты исследования и их обсуждения

При изучении особенностей половой функции у кобыл якутской породы нами было установлено, что весной 2007 года средняя продолжительность полового цикла составила $18,9 \pm 1,23$ суток, с колебаниями: минимальным – от 14 суток, максимальным – до 31 суток.

За время случной кампании зарегистрировали однократную стадию возбуждения (половую охоту) у 21 кобылы (60,0%), двукратно половой цикл проявлялся у 10 животных (28,6%) и трёхкратно – у 4 кобыл (11,4%).

В пастбищно-табунном коневодстве, как правило, используется косячная случка. За одним жеребцом-косячником

якутской породы закрепляется от 7 до 15 кобыл.

В физиологии полового цикла у кобыл якутской породы нас прежде всего интересовали продолжительность половой охоты и количество спариваний в течение одной охоты. С целью выяснения возможности определения начала и окончания половой охоты нами велось тщательное наблюдение за поведением жеребцов-производителей и кобыл во время случного сезона.

Приближение полового сезона определяли по поведению жеребца-производителя. Если в зимние месяцы жеребцы-косячники мирно тебелят недалеко друг от друга, то с удлинением светового дня они плотно группируют своих кобыл и не дают им отбиваться от косяка.

Нами установлено, что в начале случного сезона (март, первая декада апреля) спаривание в основном совпадает с дневными часами (с 13 ч. по 16 ч.), когда воздух прогревается до минус 10°C, минус 15°C. По мере потепления воздуха коитус происходит в ранние утренние и вечерние часы.

Установлены следующие особенности поведения у жеребца-косячника якутской породы, соприкасающегося с кобылой в охоте. Отмечается нарастание полового возбуждения у косячника, он трется головой, шеей и боком о самку, прикасается к ней ноздрями, издавая при этом (вместе с кобылой) характерные звуки, напоминающие визг, “щиплет” за кожу в области паха и крупа. Из препуция выдвигается половой член и приподнимается к брюху, после чего косячник делает садку на кобылу, проявляя обнимательный и совокупительные рефлексы, иногда захватывая зубами за холку или шею.

После введения полового члена во влагалище начинается акт копуляции, продолжающийся около 30 секунд, во время которого он переступает задними ногами.

Во время эякуляции жеребец успокаивается, производя изредка совокупитель-

ные движения, сопровождающиеся ритмичными сокращениями мускулатуры промежности и хвоста.

Эякуляция длится 10-30 секунд и заканчивается резким снижением половой возбудимости. После окончания оргазма, производитель спускается («сползает») с кобылы. Весь половой акт составляет 1-2 минуты. Кобыла после садки некоторое время (10-15 секунд) стоит, прогнув спину с расставленными конечностями.

Установлено, что рефлекс эрекции длится у молодых жеребцов в среднем менее 3-х минут, а садка – более 3-х минут. У жеребцов старшего возраста время эрекции и садка короче – в среднем около 2-х минут. На одну кобылу в охоте при косячной случке жеребец делает в среднем $1,32 \pm 0,10$ садок (от 1 до 4 раз).

По нашим наблюдениям, половой сезон у якутских кобыл проявляется без видимых наружных признаков стадии возбуждения. Однако у кобыл первый половой цикл ранней весной протекает с овуляцией, но без проявления полового возбуждения, течки и охоты (неполноценный цикл).

Поведение кобылы меняется с наступлением следующего полового цикла, когда стадия возбуждения полового цикла проявляется всеми её признаками. Если первый половой цикл протекает поздней весной (II, III декады мая) и летом (I, II декады июня), как правило, он бывает полноценный.

Внешне начало половой охоты у кобыл проявлялась следующими внутренними клинико-гинекологическими признаками:

– охота первой степени (Ох¹) – наружные половые губы мягкие, отёчность не отмечается, слизистая вульвы и влагалища бледно-розового цвета, блестящая, на ней заметна непрозрачная слизь, канал шейки матки сомкнут. Кобыла при приближении жеребца отходит с жеребёнком в сторону;

– охота второй степени (Ох²) – характеризовалась тем, что слизистая оболочка влагалища в некоторых участках гипере-

мирована, влажная, слизь непрозрачная, скользкая, шейка матки открыта на 1,5-3,0 см. Кобыла при приближении жеребца стоит спокойно не проявляет признаков охоты. При попытке жеребца сделать садку кобыла проявляла беспокойство, приседала на тазовые конечности, сбрасывала жеребца, но не уходила от него;

– охота третьей степени (Ox^3) характеризуется тем, что наблюдалась гиперемия слизистой преддверия влагалища и влагалища, слизь вязкая и почти прозрачная, шейка матки открыта на 4-5 см, при приближении жеребца кобыла расставляет тазовые конечности, поднимает хвост, “мигает петлей” и выделяет мочу, допускает садку жеребца;

– охота четвёртой степени (Ox^4) – отмечалась незначительным, малозаметным набуханием половых губ, незначительным выделением слизи из вульвы, слизистая преддверия влагалища и собственно влагалище гиперемизированы, розово-красного цвета, канал шейки матки открыт на 5-6 см.

Кобыла не только стоит спокойно, но и сама стремится к жеребцу. При этом характерно взвизгивает, поднимает хвост, сильно “мигает петлей”, часто и небольшими порциями выделяет мочу, расставляет тазовые конечности и беспрепятственно допускает садку жеребца. В начале случного сезона стремление кобылы к жеребцу не наблюдалось.

– отбой (отб.) – характеризовался тем, что кобыла при приближении жеребца отходит в сторону, а при настойчивом преследовании она закладывает уши и отбивается тазовыми конечностями.

Следует отметить, что в начале случного сезона между наружными и внутренними признаками стадии полового возбуждения, особенно половой охоты, наблюдалось резкое несовпадение. Так, признаки половой охоты были выражены слабо, но по мере потепления воздуха количество несовпадений постепенно уменьшалось. Наиболее ярко половая охота была выражена во II, III декадах мая и начале июня.

При изучении признаков половой охоты у кобыл, нами было установлено, что половая охота проявлялась у всех животных, находящихся под наблюдением, в среднем через $10,32 \pm 0,64$ суток после выжеребки, с колебаниями от 6 до 21 суток.

Согласно результатам эксперимента, период от первых признаков полового возбуждения до окончания охоты четвёртой степени, то есть средняя продолжительность половой охоты, составил $5,02 \pm 0,20$ суток. Удлинённая охота чаще проявлялась в марте, апреле (8 суток), но по мере потепления она укорачивалась (3 дня).

При выборочном ректальном исследовании холостых кобыл, у них яичники были свободно подвешены на широких маточных связках над кишечником в средней горизонтальной плоскости задней трети брюшной полости между поясничными позвонками и подвздохом.

С началом развития половых циклов яичники (левый или правый) постепенно увеличивались за счёт краниальной половины яичника.

На поверхности яичника хорошо прощупывался фолликул, величиной 1,5-2,0 см (Ox^1), затем яичник увеличивался за счёт роста фолликула и принимал грушевидную форму, фолликул достигал в диаметре 2,0-2,5 см (Ox^2), флюктуация слабо выражена.

При дальнейшем развитии фолликула яичник принимал округлую форму, фолликул увеличивался в диаметре до 3,0-4,0 см (Ox^3).

В охоте четвёртой степени (Ox^4) фолликул достигал в диаметре 3,5-4,5 см. Длительность развития фолликула колебалась в зависимости от погодных условий: в холодные пасмурные (дождливые) или очень жаркие дни (в конце июня) до 8 дней, а в тёплые – 3-6 дней.

После овуляции в течение 1-3 суток устанавливали образование жёлтых тел, которые прощупывались в виде небольших выпячиваний на поверхности яичника мягкотестоватой консистенции.

Выводы

Нами установлено, что продолжительность полового сезона (сезон случки) у лошадей якутской породы в исследуемом регионе совпадает со сроками выжеребки у кобыл якутской породы и проходит с марта по июнь включительно, отдельные случаи наблюдаются в сентябре-октябре. За время случной кампании регистрировали однократную половую охоту у 60,0% кобыл, двукратную у 28,6% и трёхкратную у 11,4% кобыл. Длительность полового цикла составила $18,90 \pm 1,23$ суток, минимально 14 суток, максимально 31 сутки. За одним жеребцом-косячником якутской породы прикрепляется от 7 до 15 голов кобыл.

Спаривание в начале случного сезона падает на дневные часы (13 ч – 16 ч), когда воздух прогревается до минус 10, минус 15°C, но по мере потепления коитус происходит в ранние утренние и вечер-

ние часы. На одну кобылу в охоте жеребец делает в среднем $1,32 \pm 0,10$ садок (от 1 до 4 раз).

Общая продолжительность сезона выжеребки составила 60-75 дней, однако массовая (60-70%) прошла в более сжатые сроки 25-30 дней. Очень важно, чтобы выжеребка повсеместно проходила в более сжатые сроки, желательно с третьей декады апреля по май включительно. Жеребята, родившиеся в ранние сроки, рискуют заболеть простудными заболеваниями, а жеребята, рождённые летом, не успевают окрепнуть и не выдерживают суровых условий зимнего периода.

Признаки половой охоты ранней весной выражены слабо, но по мере потепления количество несовпадений уменьшалось. Наиболее ярко половая охота кобыл якутской породы (Ох⁴) выражена во II и III декадах мая и в начале июня.

Литература

1. Андреев, Н. П. Итоги научных исследований по совершенствованию якутской лошади за 1956-1981 гг. / Н. П. Андреев // Тр. ЯНИИСХ. – 1983. – Вып. 23. – С. 167-169.
2. 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.
3. Барминцев, Ю. Н. Изучение особенностей поведения табунных лошадей / Ю. Н. Баринцев // Коневодство. – 1951. – № 10. – С. 23.
4. Осипов, В. Г. Предслучная подкормка жеребцов – производителей якутской породы / В. Г. Осипов, В. К. Данилов, А. Н. Ильин // Генетические основы и технология повышения конкурентоспособности продукции животноводства: Сб. мат-лов Междунар. науч. практ. конф. (28-29 марта 2008 года) – Алматы, 2008. – С. 237-240.
5. Ипполитова, Т. В. Определение подвижности и уравновешенности при анализе типов высшей нервной деятельности лошадей / Т. В. Ипполитова // Сб науч. тр. МВА. – 1975. – Т. 79. – ч. 11.
6. Иванов, Р. В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы: автореф. дисс. ...д-ра с.-х. наук. ВНИИ коневодства. – Дивово, 2000
7. Федоров, В. И. Течение родов у кобыл якутской породы / В. И. Федоров // В сборнике: Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии Сборник научных трудов молодых учёных. – М.: МГАВМиБ, 2000. – С. 93-94.
8. Федоров, В. И. Послеродовой период у кобыл Якутской породы / В. И. Федоров // В сборнике: Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии Сборник научных трудов молодых учёных. – М.: МГАВМиБ, 2000. – С. 95-98.

УДК: 636.08.003

Григорьева, Н. Н., Корякина, Л. П., Винокуров, Н. В., Бурцев, А. Н.
Grigorieva, N., Koryakina, L., Vinokurov, N., Burtsev, A.

Морфофизиологические показатели крови лошадей якутской породы в холодный период года

Резюме: в результате проведённых исследований выявлена достоверная разница концентрации гемоглобина в эритроцитах крови лошадей внутри якутской породы в зависимости от территорий обитания ($P(M1-M2)<0,001$; $P(M2-M3)<0,001$; $P(M3-M4)<0,001$ ($123,01\pm0,25$ г/л; $114,89\pm0,38$ г/л; $114,89\pm0,38$ г/л; $128,02\pm0,08$; $128,02\pm0,08$ г/л; $113,56\pm0,38$). Наиболее высокий уровень количества красных кровяных телец (эритроцитов) в периферической крови наблюдается у лошадей якутской породы Вилюйского улуса $8,25\pm0,31$ млн/мкл., а наиболее низкие показатели – у лошадей Сунтарского улуса $6,18\pm0,01$ млн/мкл. Разница достоверна $P<0,001$. При оценке лейкоцитов учитывали их общее количество, наличие ядерного сдвига нейтрофилов, процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов, наличие и отсутствие дегенеративных изменений в них. По результатам проведённых исследований высокий уровень содержания лейкоцитов в крови установлен у лошадей Верхне-Вилюйского улуса ($11,84\pm0,56$), при этом умеренный ядерный сдвиг влево нейтрофилов, относительная эозинофилия, нейтрофилия (палочкоядерные нейтрофилы) наблюдаются у всех исследуемых лошадей улусов. Результаты проведённых морфофизиологических исследований периферической крови свидетельствует об особенностях ответной реакции функциональных систем организма лошадей в холодный период года.

Ключевые слова: кровь, эритроциты, лошадь, гемоглобин, лейкоциты, нейтрофилы, холодный период.

Morphophysiological indicators of blood of horses of the Yakut breed in the cold season

Summary: the studies have found a significant difference in the concentration of hemoglobin in erythrocytes in blood of horses of the Yakut breed inside depending on the habitats ($P(M1-M2)<0.001$; $P(M2-M3)<0.001$; $R(M3-M4)<0.001$ (123.01 ± 0.25 g/l; 114.89 ± 0.38 g/l; 114.89 ± 0.38 g/l; 128.02 ± 0.08 ; 128.02 ± 0.08 g/l; 113.56 ± 0.38). The highest level of red blood cells (red blood cells) in the peripheral blood is observed in horses of the Yakut breed of vilyuysky ulus 8.25 ± 0.31 million/ μ l., and the lowest indicators are in horses of the Suntarsky ulusa $6,18\pm0.01$ million/MKL. The difference is significant <0.001 . When evaluating leukocytes, their total number, the

presence of nuclear shift of neutrophils, the percentage of individual types of leukocytes, and the presence and absence of degenerative changes in them were taken into account. The results of these studies show high levels of leukocytes in the blood is set in horses Verkhne-Vilyuisk ulus (of 11.84 ± 0.56), while moderate nuclear left shift of neutrophils, relative eosinophilia, neutrophilia (stab neutrophils) are observed in all studied specimens of the horse ulus. The results of morphophysiological studies of peripheral blood indicate the characteristics of the response of functional systems of the horse's body in the cold period of the year.

Keywords: blood, red blood cells, horse, hemoglobin, white blood cells, neutrophils, cold period.

Введение

Табунное коневодство, базирующееся на круглогодичном пастбищном содержании лошадей, является одной из основных отраслей животноводства, основой уклада жизни и экономики народа Республики Саха (Якутия). Общее количество лошадей в республике составило на 1 января 2019 г. 178 623 или 97% к прошлому году. Несмотря на сложную зимовку 2017-2018 годов, за последние 18 лет прирост поголовья лошадей составил 51 014 голов или 40%.

В Республике Саха (Якутия) разводится одна из уникальных пород мира – якутская лошадь (Саха сылгыта), содержащаяся круглогодично на подножном корме под открытым небом. Она наиболее подвержена влиянию суровых факторов окружающей природной среды (ветры, резкие колебания температуры, разность распределения осадков, неурожай естественных пастбищ), но всё это выносятся животными благодаря высоким приспособительным качествам: способности к экономному использованию энергетических ресурсов при низких температурах среды обитания и к тебенёвке в зимний период года. Успех разведения высокопродуктивных животных в различных условиях обитания обуславливается их хорошей адаптивной способностью к конкретным природно-климатическим зонам разведения, технологии и полноценному уровню кормления. В условиях Севера это, в первую очередь, связано с устойчивостью организма животных к низким температурам окружающей природной среды [1, 2, 3, 4].

В последние десятилетия некоторые авторы В.С. Григорьев, В.И. Максимов [5], Т.В. Балагула, Ф.И. Василевич [6], Г.В. Молянова (2012) [7] и др. утверждают, что научное обоснование принципов управления механизмами формирования морфологической, генетической, функциональной, биохимической адаптации растений и животных с учётом гелио-геофизических и климатических условий обитания, является актуальной задачей современной биологической науки и биотехнологии. В связи с этим вполне очевидна актуальность и целесообразность изучения нами морфофизиологических показателей крови лошадей якутской породы в Якутии с учётом природно-климатических условий.

Цель исследования – изучить морфофизиологические параметры периферической крови якутской породы лошадей в холодный период года.

Материал и методы исследований

Исследования проводились в хозяйствах Вилуйского, Верхне-Вилуйского, Нюрбинского, Сунтарского улусов, относящихся к Вилуйскому среднетаёжному эколого-экономическому району республики. Вилуйский среднетаёжный эколого-экономический район включает Кобяйский, Верхне-Вилуйский, Нюрбинский, Сунтарский и Мирнинский улусы. Район расположен на Вилуйском и Приленском плато и Центрально-Якутской низменной равнине и охватывает весь бассейн р. Вилуй, своими северными частями заходит в лесотундровую зону [8]. Климат региона характеризу-

ется как резко континентальный, но отличается несколько более смягченными показателями с относительно малым количеством осадков. Годовая амплитуда средних температур в данном регионе составляет 98°C, наиболее низкие температуры установлены в январе, в отдельные дни зимнего сезона температуры могут быть ниже минус 63°C. Климатические условия здесь довольно резко отличаются в направлении юг-север с тенденцией нарастания степени континентальности. Так, по многолетним метеорологическим наблюдениям, в Вилюйском регионе средняя месячная температура самого холодного месяца – января варьирует от минус 34°C до минус 38°C, тогда как в Центральной Якутии, в г. Якутске – минус 43°C.; в Северной климатогеографической зоне Якутии, в Усть-Нере. – минус 48°C. Разница в показателях температуры составила 7°C и 14°C соответственно. Абсолютный минимум температуры в Верхне-Вилюйском улусе составил минус 63°C; в Вилюйском – минус 61°C; в Нюрбинском и Сунтарском улусах – минус 62°C. А абсолютный максимум температуры в Верхневилюйском и Вилюйском улусах плюс 37°C, а в Нюрбинском и Сунтарском улусах – плюс 36°C.

Годовое количество осадков установлено от 330-440 мм, из них на активный период вегетации растений приходится 42-47% [9, 10]. Число дней со снежным покровом Верхне-Вилюйском улусе варьирует в пределах 211 дней; в Вилюйском – 215; в Нюрбинском – 206; в Сунтарском – 205. При этом средняя высота снежного покрова в разных улусах Вилюйского региона варьирует от 34 до 40 см. (в Вилюйском улусе – 36 см; в Нюрбинском – 34 см.; в Сунтарском – 40 см.). Зимой над Азией воздух сильно выхолаживается и формируется антициклональная область повышенного давления с замкнутой циркуляцией. Основным фактором, определяющим характер климата холодного периода Якутии, а в том числе Вилюйского региона, является отрог азиатского

антициклона, заполняющий территорию республики в это время. Продвижение циклонов с запада на восток часто сопровождается сильными ветрами и продолжительными метелями. Кроме того в данной зоне, в верховьях реки Марха, отмечена наибольшая для континентов Евразии и Америки мощность криолитозоны (вечной мерзлоты) – 1500 м [10].

В подобных климатических условиях для исследования в хозяйствах Вилюйской группы улусов (Вилюйский, Верхне-Вилюйский, Нюрбинский, Сунтарский) были сформированы опытные группы из числа клинически здоровых лошадей в возрасте от 3-6 лет (по 10 голов в каждой).

Материалом для исследований служила цельная кровь продуктивных животных. Кровь для исследований брали из яремной вены в утренние часы до кормления животных в две вакуумные пробирки с антикоагулянтами (литий+гепарин+гель) и активаторами свертывания крови.

Гематологические исследования проведены по следующим параметрам: общее количество эритроцитов, уровень гемоглобина, абсолютное и относительное количество гранулоцитов и лимфоцитов, общее количество лейкоцитов. Для определения концентрации гемоглобина в крови использовали гемиглобинцианидный метод (HbCN), который при спектрофотометрии имеет высокую точность и рекомендуются в качестве референсного.

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность, различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, а также коэффициента корреляции для различных показателей. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: *P<0,05, ***P<0,001.

Результаты исследований и их об- суждение

Оценка морфофизиологического статуса организма якутской породы лоша-

ди в холодный период года при обычных условиях их кормления и содержания (гематологические исследования крови (ОАК): общее количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобин, выведение лейкоцитарной формулы) проведена на базе кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия».

Количество в крови форменных элементов, содержание гемоглобина в эритроцитах дают представление о здоровье животных и уровне обмена веществ. Функции эритроцитов весьма специализированы и одновременно достаточно разнообразны. Главной из них является транспорт кислорода от лёгких к тканям и диоксида углерода от тканей к лёгким. Таким образом, осуществляя газообменные механизмы и тканевое дыхание, благодаря гемоглобиновому буферу, эритроциты могут поддерживать кислотно-щелочное равновесие. Кроме того, адсорбируя на своей клеточной мембране питательные вещества, некоторые лекарственные препараты и токсические вещества, эритроциты участвуют в их транспорте и выполняют питательную и защитную функции [11, 12].

В крови лошадей нормой считается 6-11 млн эритроцитов в 1 мкл. Количество гемоглобина в крови зависит от ряда условий: возраста и пола животного, характера кормления, уровня продуктивности и климатических условий [11]. Среднее содержание гемоглобина в крови равно 130% по Сали (колебания 90-170%). Число лейкоцитов в крови колеблется в большей степени, чем эритроцитов, и составляет 6-11 тыс. в 1 мкл.

Морфофизиологические исследования периферической крови в исследуемых группах животных во всех улусах соответствовали физиологическим нормативным значениям по данному виду животного. Однако при сопоставлении результатов проведённых исследований у лошадей якутской породы Вилюйского района

установлено относительно высокое содержание общего количества эритроцитов и уровня гемоглобина в них $128,02 \pm 0,38$ г/л и $8,25 \pm 0,31 \times 10^{12}$ /л, соответственно. При этом разность по содержанию гемоглобина и эритроцитов достоверна ($P < 0,001$). Возможно, такие морфофизиологические показатели крови у лошадей Вилюйского улуса связаны с климатическими особенностями природной среды их обитания и воздействием низких температурных значений, наибольшей высотой снежного покрова. В данном улусе, по многолетним метеорологическим наблюдениям, наиболее низкая температура воздуха в холодный период года (холодный период года устанавливается с 10 октября по 22 апреля) отмечена в ноябре, где среднемесячная температура составила минус 26°C . Что на 0,77%; 3,47% и на 11,6% ниже по сравнению с аналогичными температурными значениями в Верхне-Вилюйском; Нюрбинском, Сунтарском улусах соответственно. Повышение общего количества эритроцитов в крови и уровня гемоглобина в крови у лошадей Вилюйского улуса в зависимости от климатических факторов подтверждаются данными, полученными другими исследователями [1, 2, 3, 4]. Известно, что в основе любых изменений физиологических функций организма, направленных на сохранение жизни в экстремальных условиях, лежат происходящие на молекулярном уровне процессы. При этом один из обязательных компонентов термической адаптации животных – мобилизация биоэнергетических субстратов. Она осуществляется с участием циркулирующей в организме животных крови, биохимические показатели которой характеризуют как состояние организма в целом, так и напряжение отдельных его систем [3].

Наиболее низкие показатели установлены у лошадей Сунтарской популяции – $113,56 \pm 0,38$ г/л, $6,18 \pm 0,01 \times 10^{12}$ /л., что,

Таблица 1 – Гематологические показатели якутской породы лошади в холодный период года

Показатели	Улусы (районы) исследования			
	Нюрбинский	В-Вилуйский	Вилуйский	Сунтарский
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$
Гемоглобин, г/л	123,01 \pm 0,25*	114,89 \pm 0,38*	128,02 \pm 0,08*	113,56 \pm 0,38*
Эритроциты, 10^{12} /л	7,02 \pm 0,72	6,20 \pm 0,50**	8,25 \pm 0,31**/*	6,18 \pm 0,01*

Примечание: * $P(M_1 - M_2) < 0,001$; $P(M_2 - M_3) < 0,001$; $P(M_3 - M_4) < 0,001$; ** $P(M_2 - M_3) < 0,01$.

возможно, также связано с более мягкими природными условиями улуса (таблица 1).

В отличие от эритроцитов, лейкоциты очень лабильные клеточные популяции, и изменение их содержания может быть связано с множеством как физиологических, так и повреждающих факторов. Кроме того, лейкоциты могут существенным образом реагировать на изменение внешней и внутренней среды в физиологических условиях, являясь важным критерием правильности кормления и ухода за животными. Например, эозинофилия – увеличение числа эозинофилов в единице объёма крови и (или) в лейкограмме наиболее часто встречается у животных при паразитозах. Часто эозинофильно-клеточные реакции являются проявлением аллергических реакций по анафилактическому типу. Как аллергические реакции можно рассматривать эозинофилию вследствие введения антибиотиков и многих других лекарственных препаратов. Нередко эозинофилии являются признаком опухолевого роста. Они могут иметь место при многих злокачественных опухолях, некоторых эндокринопатиях. Также эозинофилии наблюдается в стадии выздоровления при благоприятном окончании многих воспалительных процессов. Нейтрофилия (относительная) – повышение содержания нейтрофилов в единице объёма крови и (или) в лейкограмме. Обычно она сочетается с относительным лейкоцитозом. Выявляется как реакция на стресс, мышечную нагрузку и т. д. [11, 13].

При сравнительном анализе лейкограммы у исследуемых групп лошадей учитывали их общее количество, количество зрелых клеток: базофилов, эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов. А также наличие ядерного сдвига нейтрофилов, процентное соотношение лейкоцитов отдельных видов, наличие и отсутствие дегенеративных изменений в клетках. По результатам проведённых исследований не наблюдали незрелых молодых форм лейкоцитов (лимфобластов, промиелоцитов, миелоцитов). При сравнительном анализе полученных результатов лейкоцитарной формулы не наблюдалось значительного разброса значений (таблица 2).

Общее количество лейкоцитов в крови у лошадей Нюрбинского и Верхне-Вилуйского улусов превышает референсные значения на 1,80% и 7,63% соответственно. А показатели лейкоцитов крови исследуемых групп лошадей Вилуйского и Сунтарского улусов соответствуют физиологическим нормам по данному виду животного. Однако выявлен умеренный гипорегенеративный ядерный сдвиг влево нейтрофилов, абсолютная и относительная эозинофилия, нейтрофилия (палочкоядерные нейтрофилы) у всех исследуемых особей лошади. Это соответствует морфофизиологической реакции функциональной системы крови лошадей на воздействие стрессовых низких температурных факторов природно-климатической среды обитания и активизации локомоторных

Таблица 2 – Содержание лейкоцитов и лейкограмма лошадей якутской породы по районам исследования

Показатели	Улусы (районы)			
	Нюрбинский	Верхне-Вилуйский	Вилуйский	Сунтарский
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$
Лейкоциты, $\cdot 10^9/\text{л}$	11,20 \pm 1,46	11,84 \pm 0,56	10,54 \pm 0,84	9,12 \pm 0,06
Базофилы, %	2,02 \pm 0,31	4,35 \pm 0,64*	0,34 \pm 0,04*	0,52 \pm 0,03
Эозинофилы, %	6,33 \pm 1,38	6,41 \pm 1,50	7,45 \pm 1,50	8,21 \pm 0,55
Нейтрофилы, %	п/я 8,72 \pm 1,39	5,75 \pm 0,40	6,78 \pm 0,56	8,35 \pm 0,21
	с/я 34,01 \pm 0,67	45,84 \pm 0,40	49,8 \pm 0,40	52,05 \pm 0,05
Лимфоциты, %	46,05 \pm 2,50*	34,42 \pm 1,50	32,49 \pm 1,50	28,4 \pm 0,84*
Моноциты, %	3,02 \pm 0,50	5,45 \pm 0,80**	2,43 \pm 0,39**	2,48 \pm 0,27

Примечание: * $P(M_1-M_4); (M_2-M_3) < 0,001$; ** $P(M_2-M_3) < 0,01$.

движений во время тебенёвки в холодный период года. Относительное повышение уровня эозинофилов выявили у лошадей Сунтарского улуса (8,21 \pm 0,55%), а у лошадей Нюрбинского района увеличение количества палочкоядерных нейтрофилов составило 8,72 \pm 1,39 %. Это превышает на 36,83% и на 45,30% верхнюю границу физиологических референсных значений соответственно. Помимо этого, наблюдали у лошадей Нюрбинского района лимфоцитоз 46,05 \pm 2,50%, разница достоверна $P(M_1-M_4) < 0,001$. Умеренное усиление костномозгового кроветворения, сопровождающееся абсолютным повышением уровня лимфоцитов, центральных клеток иммунной системы подтверждает адаптивные реакции организма лошадей Нюрбинского улуса на воздействие природно-климатических факторов.

Выявлен достоверный относительный моноцитоз (5,45 \pm 0,80%, $P < 0,01$) и базофилия (4,35 \pm 0,64%, $P < 0,001$) у лошадей Верхне-Вилуйского района.

Полученные разнонаправленные морфофизиологические результаты исследований системы крови у лошадей в холодный период года в зависимости от территории обитания свидетельствуют о биологической специфичности адаптивной реакции функциональных систем

лошадей разных исследуемых групп. Так, у лошадей Нюрбинского и Верхне-Вилуйского улусов адаптивная реакция на холод сопровождается абсолютным лейкоцитозом на фоне умеренного гипорегенеративного ядерного сдвига влево нейтрофилов; эозинофилией и лимфоцитозом у лошадей Нюрбинского улуса; у группы лошадей Сунтарского улуса – нейтрофилией, эозинофилией; у лошадей Верхне-Вилуйского улуса – моноцитозом и базофилией.

Выводы

В результате исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Морфофизиологический состав крови лошадей якутской породы, в зависимости от места их обитания в холодный период года сопровождается разнонаправленными качественными и количественными изменениями, что свидетельствует об их реакции на процессы адаптации животных;

2. Установлена разнонаправленная специфичная адаптивная реакция функциональной системы крови на воздействие стрессовых низких температурных факторов природно-климатической среды обитания лошадей, сопровождающаяся лейкоцитозом у лошадей Нюрбинского и

Верхне-Вилуйского улусов $11,20 \pm 1,46$ и $11,84 \pm 0,56 \times 10^9/\text{л.}$, а также умеренным гипорегенеративным ядерным сдвигом влево нейтрофилов, эозинофилией у всех исследуемых групп и лимфоцитозом у лошадей Нюрбинского улуса, моноцитозом, базофилией у лошадей Верхне-Вилуйского улуса.

Литература

1. Балагула, Т. В. К вопросу изучения сезонной динамика бабезиоза крупного рогатого скота в условиях центрального района Нечерноземья Российской Федерации / Т. В. Балагула, Ф. И. Василевич // Ветеринарный врач. – Казань, 2009. – № 3. – С. 42-43
2. Василевич, Ф. И. Клинико-гематологические и биохимические изменения, а также факторы неспецифического иммунитета при экспериментальном псороптозе кроликов / Ф. И. Василевич, Е. Г. Боровина // Ветеринарная медицина. – 2009. – № 1-2. – С. 28-29.
3. Васильев, Ю. П. Ветеринарная клиническая гематология / Ю. П. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов. – СПб.: Лань, 2015. – 656 с.
4. Васильева, Р. Е. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка лошадей якутской породы разной степени упитанности / Р. Е. Васильева, Р. В. Иванов // Коневодство и конный спорт. – 2013. – № 5. – С. 30-31.
5. Григорьев, В. С. Становление и развитие факторов резистентности свиней / В. С. Григорьев, В. И. Максимов. – Самара: Самарская ГСХА, 2007. – 226 с.
6. Григорьева, Н. Н. Сравнительная характеристика некоторых морфологических и биохимических показателей крови якутской лошади по внутривидовым типам: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Н. Н. Григорьевой. – М., 2004. – 23 с.
7. Молянова, Г. В. Становление физиолого-иммунного статуса свиней с возрастом в зависимости от гелиогеофизических и климатических факторов Среднего Поволжья и его коррекция тимозином- $\alpha 1$: автореф. дисс. ...докт. биол. наук: 03.03.01: 29.02.2012 / Г. В. Молянова. – М., 2012. – 330 с.
8. Поисеев, И. И. Устойчивое развитие Севера: эколого-экономический аспект / И. И. Алексеев. – Новосибирск: Сибирская издательская фирма РАН, 1999. – 280 с.
9. Атлас сельского хозяйства ЯАССР / под редакцией А.Г. Гузиной. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. – М., 1989. – 37 с.
10. Некоторые биохимические показатели крови лошадей разных типов якутской породы / Н. Д. Алексеев, Н. П. Степанов [и др.] // Становление и зрелость с.-х. науки Якутии и пути ее развития в условиях рынка. СО РАСХН. Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 2000. – С.214-217
11. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия): методическое пособие / А. И. Степанов, Л. С. Иванова, С. А. Павлова [и др.]. – Кемерово, 2017.
12. Физиология и этология животных /В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. Под. ред. докт. биол. наук, проф. В. И. Максимова. – М.: КолосС, 2012. – 605 с.

УДК: 63.636:636.01:018

Иванов, Р. В., Миронов, С. М.

Ivanov, R., Mironov, S.

Современная зоотехническая характеристика коренного типа якутской породы лошадей

Резюме: дана современная зоотехническая характеристика коренного типа якутской породы лошадей. Отмечено, что лошади коренного типа своими корнями уходят к привезённым предками якутов из Прибайкалья лошадям и являются их прямыми потомками. Представлено экстерьерное описание коренного типа якутской породы лошадей. За анализируемый период с 1957 по 2007 гг. основные селекционные параметры лошадей изменились. Увеличение габаритов и живой массы лошадей коренного типа за 50 лет связываем с отбивкой жеребят и их стационарным содержанием и кормлением в первый год жизни. Генетический потенциал по живой массе у племенных жеребцов колеблется в пределах 430-490 кг, у кобыл – 415-470 кг.

Ключевые слова: коренной тип якутской породы лошадей, промеры, живая масса, индексы телосложения, Центральная Якутия.

Modern zootechnical characteristics of the indigenous type of the Yakut breed horses

Summary: the modern zootechnical characteristic of the indigenous type of the Yakut horse breed is Given. It is noted that indigenous horses have their roots in horses brought by Yakut ancestors from the Baikal region and are their direct descendants. An exterior description of the indigenous type of the Yakut horse breed is presented. During the analyzed period from 1957 to 2007, the main breeding parameters of horses changed. The increase in the size and live weight of indigenous horses over 50 years is associated with the culling of foals and their stationary maintenance and feeding in the first year of life. The genetic potential for live weight in breeding stallions ranges from 430-490 kg, in mares-415-470 kg.

Keywords: indigenous type of Yakut horse breed, measurements, live weight, body indices, Central Yakutia.

Коренной или основной тип – чистопородные якутские лошади, ранее отнесённые М.И. Рогалевичем (1941) и М.Ф. Габышевым (1957) к южному типу, а Н.П. Андреевым (1978) – к таёжному. Коренной тип распространён в той или

иной степени во всех центральных и вилуйской группе районов [1-3].

Лошади коренного типа, в отличие от других типов, присутствуют в табунах почти всех наслегов Центральной Якутии, где также разводятся лошади при-

ленской породы. В вилюйской группе районов основную массу конепоголовья составляют именно они. Таким образом, лошади этого типа являются самыми широко распространёнными среди других типов якутской породы.

По происхождению лошади коренного типа своими корнями уходят к привезённым предками якутов из Прибайкалья лошадям и являются их прямыми потомками. При чистопородном разведении и при неизменном в течение нескольких веков пастбищно-тебенёвочном содержании они сохранили черты оригинальной якутской лошади. Они, как дитя северной природы, наиболее адаптированы (приспособлены) к суровым условиям содержания: к зимним холодам, к скудному и малопитательному корму. Их внешнее строение, тип телосложения, изменения в организме по сезонам года характеризует крайнюю степень морфологической адаптации животных к экстремальным условиям среды.

В своей массе эти лошади малорослы, но сложены весьма гармонично. Летом они по типу телосложения мало чем отличаются от культурных пород южного происхождения. Осенью, после нагула и нажировки, они отличаются своей массивностью и крепостью конституции.

Экстерьерное описание коренного типа якутской породы. Голова у них средней величины с прямым профилем. Шея короткая, толстая; холка низкая, но достаточно широкая. Спина средней длины, круп широкий. Встречаются лошади с укороченным и свислым крупом. Грудь у них глубокая и относительно широкая. Конечности короткие и крепкие с хорошо развитым без трещин копытным рогом. У некоторых особей встречается сближенность ног в скакательном суставе и некоторая саблистость тазовых конечностей. Преобладающая масть лошадей коренного типа мышастая разных оттенков: саврасая, серая разных оттенков, гнедая, рыжая, пегая и даже чубарая. Генетический потенциал по живой массе у племенных жеребцов колеблется в пределах 430-490 кг, у кобыл – 415-470 кг.

Из данных таблицы 1 видно, что за анализируемый период с 1957 по 2007 гг. практически все промеры увеличились как у жеребцов, так и у кобыл. По промеру высоты в холке наиболее заметное увеличение наблюдалось у кобыл 136 см против 130,3 см, что больше на 5,7 см.

У жеребцов аналогичный показатель был больше на 2,2 см, 138,7 см против 136,5 см.

Таблица 1 – Изменение промеров, живой массы и индексов телосложения лошадей якутской породы коренного типа за 50 лет

Промеры (см), живая масса (кг) и индексы (%)	Жеребцы-производители			Кобылы		
	n = 21*	n = 34**	n = 56***	n = 65*	n = 341**	n = 462***
Промеры: высота в холке	136,5 ± 1,30	136,7 ± 0,70	138,7 ± 0,59	130,3 ± 0,30	130 ± 0,23	136,0 ± 0,45
Косая длина туловища	145,3 ± 1,28	144,8 ± 0,76	147,4 ± 1,31	142,7 ± 0,37	139,5 ± 0,27	143,59 ± 0,59
Обхват груди	175,6 ± 1,78	174,1 ± 0,80	180,5 ± 1,91	167,9 ± 0,62	166,1 ± 0,41	173,28 ± 0,46
Обхват пясти	20,2 ± 0,28	19,0 ± 0,07	20,07 ± 0,06	18,6 ± 0,09	18,3 ± 0,21	18,35 ± 0,01
Живая масса	-	446,3 ± 4,75	464,5 ± 0,89	-	401,7 ± 1,99	420,97 ± 8,33

Примечание: * – данные бонитировки за 1957 год;

** – данные бонитировки за 1986 год;

*** – данные бонитировки за 2007 год.

Также некоторое увеличение наблюдалось по показателю косо́й длины туловища: у жеребцов она больше на 2,1 см и составляет 147,4 см против 145,3 см; у кобыл она больше на 0,9 см и составляет 143,59 см против 142,7 см.

Показатель обхвата груди увеличился у жеребцов на 4,9 см и достигает 180,5 см против 175,6 см. У кобыл аналогичный показатель был больше на 5,4 см, составив 173,28 против 167,9 см.

Показатели обхвата пясти с годами не претерпели существенных изменений.

Живая масса измерена с 1986 года. У жеребцов производителей за 20 лет увеличение живой массы составило 18,2 кг, а у кобыл за анализируемый период уве-

личение основного селекционируемого признака составило 9,2 кг с 411,7 кг до 420,9 кг. [4].

Таким образом, за анализируемый период основные селекционные параметры лошадей изменились. Увеличение габаритов и живой массы лошадей коренного типа за 50 лет мы связываем с отбивкой жеребят и их стационарным содержанием и кормлением в первый год жизни. При этом происходит более облегчённая зимовка кобыл. Также увеличение габаритов лошадей связана с повышением уровня стационарного кормления и подкормки молодняка лошадей с отбивки до 3-4 лет, т.е. на весь период роста и развития и в последующие годы.

Литература

1. Габышев, М. Ф. Якутская лошадь / М. Ф. Габышев. – Якутск: Кн. изд-во, 1957. – 238 с.
2. Николаев, Н. А. Экономическая эффективность использования культурных тебеновочных пастбищ из овса на воспроизводящем составе лошадей / Н. А. Николаев, А. Н. Ильин // Иппология и ветеринария. – 2019. – №3. – С. 40-43.
3. Старостина, М. И. История заселения и освоения бассейна индигирки якутами в конце XVIII – начале XX веков: автореф. дисс. ... канд. истор. наук. – 2002. – 11 с.
4. Осипов, В. Г. К вопросу выведения индигирского типа якутской породы лошади / В. Г. Осипов, Н. Т. Винокуров, А. М. Зайцев // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 3. – С. 49-54.
5. Рогаличев, Л. И. Коневодство Якутской АССР / Л. И. Рогаличев. Академия Наук СССР. – М., 1941. – 76 с.
6. Зональная система ведения животноводства / Р. В. Иванов, Н. А. Николаева [и др.] // Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 годы. – Кемерово: ООО «Технопринт», 2017. – 416 с.
7. Лошадь якутской породы / Н.Д. Алексеев, Н.П. Андреев, В.Г. Тихонов [и др.]. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1992. – 78 с.

УДК: 636.082.2:631.1 (571.56)

Калинкова, Л. В., Осипов, В. Г., Слепцов, Е. С., Федоров, В. И.,
Винокуров, Н. В., Павлова, А. И.

Kalinkova, L., Osipov, V., Sleptsov, E., Fedorov, V., Vinokurov, N., Pavlova, A.

Генетическая структура и биохимический состав крови лошадей в линиях жеребцов приленской породы и коренного типа якутской породы

Резюме: современные породы лошадей Якутии обнаруживают высокий уровень генетической вариабельности. У лошадей коренного типа якутской породы из Горного улуса число аллелей в каждом локусе варьировало от 4 (HTG4, HTG6, HTG7 и HTG10) до 9 (ASB17). У них идентифицировано при очень малой выборке ($n=9$) 96 аллелей. В микропуляции лошадей коренного типа якутской породы из конного племенного завода «Имени Героя Попова» при большем количестве исследованных голов ($n=20$) выявлено уже 117 аллелей по 17 локусам и один приватный аллель ASB2L. Число аллелей в каждом локусе варьировало от 4 (HTG6 и HTG10) до 10 в ASB2. Первые шаги по изучению микросателлитной ДНК современной якутской лошади (коренной тип) показывают, что она характеризуется своеобразным аллелофондом, большим числом аллелей и весьма высоким уровнем генетического разнообразия. По ферментным показателям сыворотки крови лошади коренного типа якутской породы и приленской породы обнаруживают хорошее физиологическое состояние.

Ключевые слова: приленская порода лошадей, якутская порода лошадей, коренной тип, генетическая структура, микросателлиты ДНК, аллели, число аллелей, сыворотка крови, биохимический состав.

Genetic structure and biochemical composition of the blood of horses in the lines of sturses of the Prilensky breed and native type of the Yakut breed

Summary: modern horse breeds of Yakutia have a high level of genetic variability. In native Yakut breed horses from Gorny ulus, the number of alleles in each locus varied from 4 (HTG4,

HTG6, HTG7 and HTG10) to 9 (ASB17). They identified with a very small sample ($n = 9$) 96 alleles. In the micropopulations of indigenous Yakut breed horses from the Equestrian Pedigree Plant "Im Hero Popov" with a larger number of studied heads ($n = 20$), 117 alleles were detected in 17 loci and one ASB2 L private allele. The number of alleles in each locus varied from 4 (HTG6 and HTG10) up to 10 in ASB2. The first steps in studying the microsatellite DNA of the modern Yakut (root type) shows that it is characterized by a peculiar allele pool, a large number of alleles and a very high level of genetic diversity. According to the enzymatic parameters of the blood serum of a horse of the indigenous type of the Yakut breed and of the near breed, a good physiological state is found.

Keywords: Prilensky horse breed, Yakut horse breed, root type, genetic structure, DNA microsatellites, alleles, number of alleles, blood serum, biochemical composition.

Введение

Эффективность селекции во многом зависит от результативности применяемых методов генотипической оценки животных. В современных условиях классические зоотехнические методы оценки генотипа лошадей по родословной, продуктивным признакам (работоспособности, молочной и мясной продуктивности, плодовитости) на первом этапе и качеству их потомства в последующем могут быть существенно дополнены изучением генома животного. На сегодняшний день единственным эффективным способом контроля достоверности происхождения и идентификации лошадей является генетическое тестирование, основанное на использовании явления генетического полиморфизма.

Всё это обуславливает необходимость внедрения в практику коневодства новых технологий, основанных на применении микросателлитных маркёров ДНК. Исследования полиморфизма ДНК лошадей, как и других биологических объектов, проводились в трёх направлениях – исследование случайно амплифицированных фрагментов ДНК (RAPD-PCR), исследование рестрикционных фрагментов ДНК (наиболее часто называемое первоначальным термином «ДНК-фингерпринтинг») и изучение полиморфизма микросателлитных фрагментов ДНК (в последнем случае можно говорить о разделении на исследование последовательностей геномной и митохондриальной ДНК). Первые два

метода традиционно мало использовались для проведения контроля происхождения лошадей (RAPD из-за слабой воспроизводимости при межлабораторных сравнительных испытаниях, а фингерпринтинг – из-за высоких финансовых и временных затрат и необходимости индивидуального аналитического подхода практически в каждом случае). Наиболее часто для генетической экспертизы и проведения контроля достоверности происхождения используются микросателлитные маркёры (Зайцева М.А., 2014).

Научное исследование с использованием случайно амплифицированных фрагментов ДНК (RAPD-PCR) провели зарубежные генетики Египта и Бразилии. Целью их исследований явилась оценка генетического и филогенетического разнообразия местной породы лошадей и привозной породы.

Исследования полиморфизма ДНК лошадей проводили с использованием набора из 25 декануклеотидных праймеров и пришли к выводу, что полученные результаты полезны в оценке генетического разнообразия внутри пород и в определении уровня полиморфности ДНК (Карима Ф. Махруси др., Египет, 2010; Андреа Алвес и др., Бразилия, 2007).

Переход большинства генетических лабораторий на тестирование и контроль происхождения лошадей по полиморфным локусам микросателлитов ДНК существенно расширил круг генетических маркёров, имеющих в рас-

поряжении селекционеров. Проведённые исследования свидетельствуют, что молекулярно-генетические маркёры, в том числе микросателлиты ДНК, могут быть использованы для генотипической оценки лошадей заводских и местных пород.

Изучение генофонда местных пород лошадей представляет интерес в плане оригинальности генетической структуры и выявления полигенов, отвечающих за высокие адаптивные качества животных. Так уже в самом начале работ по ДНК-тестированию было открыто огромное число фрагментов, ранее не описанных зарубежными исследователями. Лидируют по этому показателю ахалтекинская, башкирская, тувинская и якутская породы. Каждый из установленных фрагментов может стать новым маркёром адаптивных и хозяйственно-полезных признаков (Калашников В.В., Храброва Л.А., Зайцев А.М., 2013). Самый высокий уровень полиморфности исследованных локусов был отмечен у аборигенных пород лошадей, хорошо приспособленных к существованию в природных условиях: якутский (Гурьев И.П., 1990), мезенской (Юрьева И.Б., 2000), вятской (Храброва Л.А., Зайцев А.М., 2000; Удина И.Г., 2003). Высокий уровень полиморфности маркёрных генов аборигенных пород лошадей, а также их высокий приспособительный потенциал позволяет в будущем использовать их генофонд в качестве источника потенциальных хозяйственно-полезных признаков. Исследования последних лет, проведённые в лаборатории иммуногенетики ВНИИК, показали, что маркёрные гены могут быть успешно использованы в выявлении генетических особенностей пород и генетической паспортизации пород и популяций (Калашников В. В., Храброва Л.А., Зайцев А.М., 2003).

Поэтому оценка полиморфизма фрагментов ДНК, фланкированных инвертированными повторами микросателлитных локусов, может более объективно отражать внутрипопуляционные генетические разнообразие, чем полиморфизм

только структурных генов, которые являются по аминокислотным заменам, меняющим общий заряд белка и приводящим к появлению их электрофоретических вариантов (Городная А.В, Глазко В.И, 2006).

Материалы и методы исследований

Во время выполнения бонитировочных работ в конном племенном заводе «Имени Героя Попова» Мегино-Кангаласского улуса (20 голов) по коренному типу и в конном племенном заводе по приленской породе в ООО «Берте» Хангаласском улусе (10 голов) были взяты образцы биоматериала – луковиц волос от племенных лошадей, и доставлены в лабораторию генетики ВНИИК. С учётом чрезвычайно широкого распространения коренного типа для первичных поисковых исследований по генетическому разнообразию данного типа были взяты образцы биоматериала (9 голов) из с. Асыма Горного улуса. Следовательно, в настоящее время имеем результаты генотипирования 29 голов лошадей коренного типа якутской породы и 10 голов приленской породы по 17 микросателлитным локусам: АНТ4, АНТ5, ASB2, ASB23, ASB17, VHL20, НТГ4, НТГ6, НТГ7, НТГ10, HMS1, HMS2, HMS3, HMS6, HMS7, LEX3, CA425.

В лаборатории генетики ВНИИ коневодства ДНК выделялась из волосных луковиц якутских лошадей коренного с использованием набора Extra Gene DNA Prep (ООО «Лаборатория Изоген», Россия). После выделения в пробах была определена конечная концентрация ДНК.

Для анализа был использован набор праймеров, включающий 17 локусов микросателлитов ДНК лошадей, рекомендованный Международным обществом по изучению генетики животных (ISAAQ). Выделенную ДНК амплифицировали на термоциклере 2720 Thermal Cycler Gene Amp PCR («Applied Biosystems», США) с набором праймеров «Stock Marks for Horses» согласно рекомендациям производителя. Электрофорез продуктов амплифика-

ции осуществлялся на автоматическом 4-капиллярном генетическом анализаторе «3130 DNA Analyzer», секвенаторе («Applied Biosystems», США). За отсутствием автоматического программного обеспечения анализ полученных из ВНИИК данных выполнен в лаборатории генетики и селекции ЯНИИСХ под консультацией старшего преподавателя Института математики СФВУ Аммосова С.П. согласно «Методическому положению по использованию ДНК-анализа лошадей для оценки генетических ресурсов в коневодстве» (2011), разработанного научными сотрудниками лаборатории генетики Л.А. Храбровой, Л.В. Калинковой и М.А. Зайцевой. Были рассчитаны следующие показатели: наблюдаемая (No) и ожидаемая (Ne) гетерозиготность; эффективное число аллелей (Ae); среднее число аллелей (NV); коэффициент инбридинга Fis.

Результаты исследований и их об-суждение

При тестировании поголовья лошадей по 17 микросателлитным локусам было идентифицировано от 3 до 10 аллелей.

В сравнении с другими местными породами якутская и приленская породы характеризуются широким спектром аллелей микросателлитных локусов. У лошадей коренного типа из конного завода «Имени Героя Попова» было выявлено 117 аллелей по 17 локусам и один приватный аллель ASB2L. В то время как в приленской породе обнаружено 3 приватных аллеля (ANT4R, ASB17D и CA425H (таблица 1).

Лошади приленской и якутской пород различаются по наличию и частоте встречаемости аллелей ряда микросателлитных локусов. Так в локусе HMS1 аллель M отмечен в обеих породах, но в приленской популяции его частота составляет 0,6667, тогда как в популяции коренного

Таблица 1 – Оценка полиморфизма микросателлитной ДНК лошадей микросателлитной ДНК коренного типа якутской породы и приленской пород

Локус	Коренной тип якутской породы				Приленская порода	
	к/з «Им. Героя Попова»		Горный улус			
	Na	Па*	Na	Па*	Na	Па*
ANT4	9	-	6	-	7	(1)R
ANT5	7	-	6	-	6	-
ASB2	10	L	8	-	7	-
ASB17	8	-	9	-	6	(1)D
ASB23	8	-	8	-	6	-
CA425	7	-	-	-	8	(1)H
HMSI	7	-	6	-	4	-
HMS2	6	-	7	-	5	-
HMS3	6	-	5	-	5	-
HMS6	6	-	6	-	6	-
HMS7	6	-	6	-	5	-
HTG4	8	-	4	-	6	-
HTG6	4	-	4	-	4	-
HTG7	5	-	4	-	5	-
HTG10	4	-	4	-	3	-
LEX3	7	-	6	-	6	-
VHL20	9	-	7	-	7	-
		1		-		3

Примечание: Па* – число приватных аллелей в локусе

Таблица 2 – Генетико-популяционные характеристики лошадей якутской (коренной тип) и приленской пород по 17 аутосомным локусам ДНК

Порода лошадей	n	Ae	He	Ho	Fis	NV	Число аллелей (17 локусов)
Якутская	20	4,169	0,726	0,720	-0,020	6,882	117
Приленская	10	3,629	0,690	0,778	0,076	5,647	96

типа из конного завода «Имени Героя Попова» его частота – 0,5909), что заметно более низкий показатель.

Даже при условии небольшой численности протестированного поголовья, характерен высокий уровень полиморфности микросателлитных локусов как у лошадей коренного типа якутской породы, так и у лошадей приленской породы, что характерно для всех местных пород лошадей (например, мезенской, вятской, башкирской, тувинской). Уровень полиморфности коренного типа якутской породы составляет 4,169 и приленской породы – 3,629 (таблица 2).

Среднее число аллелей на один локус (NV) в якутской популяции превышало таковое у лошадей приленской породы – 6,882 и 5,647 соответственно.

Степень ожидаемой гетерозиготности (He) обследованных популяций в среднем по локусам составила 0,726 и 0,690 соответственно, наблюдаемой (Ho) 0,720 и 0,778 соответственно.

Проведённый анализ показал, что коэффициент Fis имел отрицательное значение у популяции лошадей конного завода «Имени Героя Попова» якутской породы, что указывает на смещение генетического равновесия в данной популяции в сторону избытка гетерозигот. Положительное значение говорит о недостатке гетерозигот, что наблюдалось у приленской породы.

Самый высокий коэффициент генетического сходства по локусам микросателлитов ДНК имели якутская и приленская породы, что объясняется близкими спо-

Таблица 3 – Биохимические показатели крови лошадей коренного типа якутской породы

Биохимические показатели	Кобылы	Жеребцы производители	Жеребята
	M ±n	M±n	M±n
Количество особей, n	16	16	3
Эозинофилы, x10 ⁹ /л	12,0 ±1,792	13,333± 2,032	-
Глюкоза, ммоль/л	3,164 ±0,213	3,873± 0,239	5,046± 0,461
Мочевая кислота, ммоль/л	1,219 ±0,058	1,499± 0,101	2,087± 0,188
Мочевина, ммоль/л	2,874 ±0,497	6,235 ±0,693	6,747± 1,052
СЖК, ммоль/л	404,975± 18,106	386,925± 14,831	364,0 ±53,379
Общий холестерин, ммоль/л	1,455 ±0,11	1,965 ±0,276	3,264 ±0,419
Св. аминный азот, ммоль/л	2,596± 0,043	2,496 ±0,078	1,874± 0,209
Бета- липопротеиды, г/л	0,604 ±0,034	0,772 ±0,133	0,640 ±0,0178
Триглицериды, моль/л	0,708 ±0,029	0,753 ±0,040	0,862 ±0,147
Аспаратаминотрансфераза, ммоль/л	0,806 ±0,039	0,930± 0,069	0,853± 0,093
Аланинаминотрансфераза, ммоль/л	0,986 ±0,095	1,104 ±0,084	1,176± 0,0182
Щелочная фосфатаза, мккат/л	1,662 ±0,093	1,654 ±0,075	2,118 ±0,273
Альфа амилаза, ам. Ед.	1,178 ±0,069	1,093 ±0,076	1,247 ±0,212
Креатинкиназа, мккат/л	1,334 ±0,139	1,827 ±0,129	2,131± 0,496
Лактатдегидрогеназа, мккат/л	6,735 ±0,370	6,202 ±0,176	5,937 ±0,175

собами и материалом, использованным для создания приленской породы, по отношению к исходной якутской породе.

Таким образом, каждая местная порода табунных лошадей Якутии – якутская и приленская – имеет свою характерную генетическую структуру при наличии нескольких приватных аллелей. У лошадей коренного типа якутской породы наблюдается высокий уровень генетического разнообразия. Уровень генетического сходства между якутской и приленской породами лошадей остаётся достаточно высоким, что указывает на общность и близость их происхождения. С учётом широкого ареала разведения и многочисленности предстоит изучить генетическую структуру разных экологических подтипов коренного типа якутской породы.

В пробах крови, взятых в ноябре месяце, самый низкий уровень показателя углеводного обмена наблюдался у жеребцов ($2,968 \pm 0,493$ ммоль/л, против $4,772 \pm 0,323$ ммоль/л (таблица 3).

Наоборот, концентрация мочевины достоверно выше у жеребцов: $7,154 \pm 1,043$ ммоль/л против $5,736 \pm 0,468$ ммоль/л. Концентрация мочевины характеризует уровень белкового обмена. Достаточно большие различия наблюдаются и в концентрации АСТ и АЛТ жеребцов: $0,296 \pm 0,015$, а у жеребцов СПК «Чаппанда» соответственно – $0,674 \pm 0,038$ и $0,835 \pm 0,070$ ммоль/л. По уровню ЛДГ (лактатдегидрогеназы) составляет $6,400 \pm 0,713$ мккат.

Выводы

Современные породы лошадей Якутии обнаруживают высокий уровень генетической вариабельности.

В локальной микропопуляции лошадей коренного типа якутской породы в локусах идентифицировано при очень малой выборке ($n=9$) 96 аллелей.

У этой группы лошадей число аллелей в каждом локусе варьировало от 4 (HTG4, HTG6, HTG7 и HTG10) до 9 (ASB17).

В микропопуляции лошадей коренного типа якутской породы из конного пле-

менного завода «Имени Героя Попова» при большем количестве исследованных голов ($n=20$) выявлено уже 117 аллелей по 17 локусам и один приватный аллель ASB2 L. Число аллелей в каждом локусе варьировало от 4 (HTG6 и HTG10) до 10 в ASB2.

Первые шаги по изучению микросателлитной ДНК современной якутской лошади (коренной тип) показывает, что она характеризуется своеобразным аллелофондом, большим числом аллелей и весьма высоким уровнем генетического разнообразия. Поэтому дальнейшие исследования с охватом большего поголовья лошадей коренного типа, направленные на изучение изменений в геноме, вызванных адаптацией табунных лошадей к экстремальным условиям севера Сибири, а также изменений, связанных с мясной продуктивностью лошадей, будут иметь определённое значение на предмет использования ДНК-маркёров в селекции местных лошадей Республики. Частота встречаемости и наличие аллелей ряда микросателлитных локусов у лошадей приленской и якутской пород (горная и мегно-кангаласская микропопуляции) различается. Исследование даже очень малого числа особей из различных микропопуляций одного и того же внутривидового типа даёт картину очень широкой генетической вариабельности, наличия редких, приватных аллелей.

Следует расширить географию исследования микросателлитных локусов ДНК у такого многочисленного с широким ареалом коренного внутривидового типа якутской породы для выявления более полной картины генетического разнообразия и вариабельности.

Исследование биохимического состава сыворотки крови лошадей коренного типа якутской и приленской пород, набранной в I половине ноября, обнаруживает хорошее физиологическое состояние племенных лошадей по ферментным показателям.

Современные породы лошадей Якутии обнаруживают высокий уровень генетической вариабельности.

Литература

1. Городная, А. В. Полиморфизм структурных генов и ISSR-PCR маркёров в популяционно-генетических исследованиях некоторых пород крупного рогатого скота / А. В. Городная, В. И. Глазко // Цитология и генетика. – 2006. – № 1. – С. 49-56.
2. Зайцева, М. А. Использование микросателлитных маркёров ДНК в контроле происхождения лошадей / М. А. Зайцева // Матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых в развитии аграрной науки 21 века». – Рязань, 2004. – С. 105-107.
3. Храброва, Л. А. Использование ДНК-анализа при контроле происхождения лошадей / Л. А. Храброва, М. А. Зайцева, Л. В. Калинкова // Коневодство и конный спорт. – 2006. – №3. – С. 32-33.
4. Храброва, Л. А. Руководство по использованию микросателлитов ДНК при генотипической оценке лошадей / Л. А. Храброва, Н. В. Блохина. – Дивово, 2012. – 20 с.
5. Генетические особенности лошадей якутской, приленской и мегежекской пород по микросателлитам ДНК / М. А. Зайцева, Р. В. Иванов, С. М. Миронов, В. Г. Осипов // Матер. 5-й междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы коневодства». – Новосибирск, 2012. – С. 150-156.
6. Генетическая характеристика Якутской лошади / Л. В. Калинкова, И. С. Гавриличева, А. М. Зайцев [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2015. – №1. – С. 22-23.
7. Дополнительные возможности метода ДНК-анализа в коневодстве / В. В. Калашиников, М. М. Дергунова, А. М. Зайцев [и др.] // FARM ANIMALS. – 2013. – № 3,4. – С. 72-74.
8. Genetic Variations Between Horse Breeds Using RAPD Markers / F. Karima, Mahrous, S. Sally [et al.] // Nature and Science. – 2010. – № 8(5). – P. 90-99.
9. Genetic variability of Pantaneiro horse using RAPD-PCR markers / A. Egito, B. Fuck, C. McManus [et al.] // Revista Brasileira de Zootecnia. – 2007. – № 4. – P. 1-7.

УДК: 636.1:616-091.5:616-001.21

Каранина, В. Д., Брач, М. А., Зеленовский Н. В.
Karanina, V., Barch, M., Zelenevskiy, N.

Патологоанатомические признаки поражения лошади электрическим ТОКОМ

Резюме: в научных институтах различных стран ведутся исследования по определению специфических признаков электротравмы, которые могли бы служить доказательством при установлении причины смерти. В данной работе описаны основные патологоанатомические изменения внутренних органов, которые мы обнаружили при вскрытии трупа лошади, павшей от удара электрическим током высокого напряжения, и которых было достаточно для подтверждения причины её смерти, описанной очевидцем. Также рассмотрены закономерности прохождения тока через организм лошади, обуславливающие специфические повреждения тканей и органов.

Ключевые слова: электротравма, лошади, патология, аутопсия, электрометка.

Pathological changes in a horse died by high voltage current

Summary: research centers in many countries are trying to find specific pathological changes resulting from electric injury in order to evidence cause of death by electric shock. Main morphological features of a horse died by high voltage current are described in this work upon a post-mortem examination. The findings are sufficient evidence of an electrical injury. In addition, some principles of the passage of electric current through a horse are explained.

Keywords: electrocution, horses, pathology, autopsy, electric contact mark.

Введение

Случаи поражения электрическим током лошадей встречаются редко, но в тоже время они относятся к наиболее опасным травмам и могут привести к летальному исходу. Убитые током животные обычно не имеют специфических патологоанатомических изменений, и установление причины смерти сводится к обнаружению электрометки на трупе. Судебная медицина активно занимается поиском других дифференциальных признаков гибели от электротравмы. Так, группа

китайских учёных в 2016 году провела иммуногистохимические исследования белков Bcl-2/Bax (активатор апоптоза) и Hsp-60 (группа белков теплового шока), значения которых специфично изменяются у погибших от удара током крыс [2]. Учёные из Египта в 2014 году обнаружили, что повышение белка онкогена C-Fos в сердечной ткани является маркёром в идентификации электротравмы [1]. В 2011 году в университете Китая установили, что у поражённых током крыс уровень аланинаминотрансферазы в крови

возрастает в 1,5 раза по сравнению с контрольной группой [4]. Все исследования этой проблемы сводятся к лабораторным методам диагностики, что максимально точно, но не всегда доступно, особенно в отдалённых регионах России. Поэтому для российской ветеринарии необходим достоверный макроскопический метод для установления причины смерти от удара током. В данной работе приводятся основные патологоанатомические изменения макроморфологии внутренних органов, которые мы обнаружили при вскрытии трупа лошади, павшей от электротравмы, и которых было достаточно для подтверждения причины её смерти, описанной очевидцем.

Электротравма или поражение электрическим током – это нарушение целостности и функций тканей и органов при прохождении через организм электрического тока. На характер и глубину возникающих повреждений влияют сила и напряжение тока, время контакта с проводником, площадь контакта и сопротивление тканей. Биологическая чувствительность тканей к электричеству неодинакова, по степени сопротивляемости ткани распределяются в следующем восходящем порядке: ликвор, лимфа, кровь, мышцы, внутренние органы, нервная ткань, жировая ткань, кость без надкостницы, сухая кожа [6]. Общее правило такое: чем больше воды содержат ткани, тем меньшим сопротивлением они обладают. Таким образом, электрический ток протекает в организме лошади от места входа по кровеносным и лимфатическим сосудам и выходит через конечности в землю.

В каждом отдельном случае механизм смерти неодинаков и зависит от того, функция какого жизненно важного органа была критически нарушена в первую очередь. Общие явления при электротравме обусловлены влиянием электрического тока на центральную и особенно вегетативную нервную систему посредством нарушения поляризации заряженных частиц в организме и

выражаются в угнетении всех жизненно важных центров, в вазомоторных расстройствах и повышении тонуса мускулатуры. Важнейшим фактором в механизме развивающихся при электротравме патологических изменений является резкое повышение проницаемости сосудов вследствие рефлекторного влияния центральной нервной системы, повсеместно выражены капиллярное полнокровие и периваскулярные кровоизлияния [3]. Патогенез электротравмы также обусловлен термическим воздействием электричества на ткани организма, степень которого, согласно закону Джоуля-Ленца, зависит от силы тока и напряжения. И если крупные сосуды обладают достаточной скоростью кровотока для рассеивания тепла, то мелкие сосуды травмируются под воздействием высокой температуры, что приводит к образованию тромбов. Ткани по пути прохождения тока из-за нагревания разрушаются с образованием пара и газов, что придаёт внутренним органам ячеистую структуру.

Цель нашей работы – описать основные изменения в макроскопическом строении внутренних органов лошади, поражённой электрическим током высокого напряжения. Поставлены следующие задачи: проведение внешнего осмотра и аутопсии павшей от удара током лошади, извлечение внутренних органов и их изучение.

Материалы и методы исследования

На городском кладбище домашних животных города Санкт-Петербурга в ноябре 2018 года нами был исследован трупный материал мерина в возрасте 6 лет, павшего во время прогулки в леваде от удара электрическим током высокого напряжения. Смерть наступила мгновенно после обрыва линии электропередач в непосредственной близости от лошади.

Вскрытие проводилось по методу изолированного извлечения органов, при этом естественные связи между желудком и кишечником были сохранены.

Результаты исследования и их обсуждение

Труп буланого мерина 6 лет лежит на правом боку, живот вздут, конечности вытянуты. Упитанность животного 6/9 по шкале Неннек. Половой член отёкший и частично выпячивается из препуциального мешка. Шерстный покров блестящий, гладкий, прочно удерживается на коже, присутствуют истечения из носа, трупное окоченение, кости и суставы целы. При оценке влияния электрического тока необходимо учитывать путь прохождения тока через тело – так называемую «петлю тока». На месте вхождения тока почти всегда образуется «знак тока» или электрометка – участок повреждения кожных покровов или слизистых оболочек в месте контакта с проводником электрического тока значительной силы и (или) напряжения [8].

Обнаружение электрометки на голове мерина стало главным доказательством смерти вследствие электротравмы. Она располагалась на середине лицевого гребня под правым глазом и представляла собой уплотнённый лишённый шерсти участок кожи в форме неровного овала (наибольшая сторона равна 1,4 см, наименьшая – 1 см) (рисунок 1). После пре-



Рисунок 1 – Электрометка – «знак тока».



Рисунок 2 – Подкожное кровоизлияние под «знаком тока».



Рисунок 3 – Левое лёгкое.

парирования этого участка кожи под электрометкой было обнаружено кровоизлияние в подкожной клетчатке (рисунок 2), которое является характерным признаком электрического ожога [5]. Это позволило дифференцировать метку от старого рубца, на который она была похожа внешне. Выход тока произошёл через грудные и тазовые конечности, при этом повреждение грудного отдела было выражено в большей степени, т.к. прохождение тока через грудные конечности являлось кратчайшим путём до земли.

Первый разрез был проведён от области левой голодной ямки до белой линии живота, а затем по белой линии до грудины. Подкожная клетчатка в области живота сильно развита, петли кишечника наполнены газами почти максимально, жидкость в брюшной полости отсутствовала.

Такая дистензия газами в кишечнике не могла быть следствием исключительно ферментативной деятельности бактерий и тепла окружающей среды, влияние также оказал электрический ток, вызвавший во всех тканях организма термическую реакцию с выделением пара и углекислого газа.

В процессе извлечения желудочно-кишечного тракта на стенках кишечника и желудка был обнаружен чёткий ветвисто-звёздчатый рисунок наполненных вен (рисунок 3). Это было вызвано тромбозом мелких сосудов из-за воздействия электрического тока. Ещё одним последствием прохождения тока через организм можно назвать ячеистость некоторых органов, вызванную выделением пара и газов в подвергшихся воздействию высокой температуры тканях. Внутри левой и правой почки при пальпации отчётливо ощущались пузыри воздуха, что подтвердилось после разреза почки.



Рисунок 4 – сердце лошади, павшей от удара электрического тока высокого напряжения.

Для доступа к грудной полости левая грудная конечность была подсечена под лопаткой и отодвинута вверх, также были удалены ребра с окружающими их мышечными тканями. В этой области трупа поражения органов были выражены в большей степени, чем в остальной части тела.

На рёберной поверхности левого лёгкого были обнаружены воспалённые и некротические участки, расположенные метамерно под ребрами (рисунок 3). Это объясняется тем, что кость выступает в роли теплового изолятора (её теплопроводность ниже): ткань лёгкого в месте контакта с ребрами сильнее нагрелась и деформировалась. При этом очаг некроза был в кранио-вентральной части, и чем дальше от него, тем слабее было выражено воспаление, а в каудо-дорсальной части лёгкого оно практически отсутствовало. Это подтверждает нашу гипотезу о том, что мощность тока, проходящего через грудные конечности, была больше, чем проходящего через тазовые.

Для исследования сердца мы извлекли его: внешне оно выглядело без изменений, наполнено кровью, однако в местах разреза мы обнаружили буквально «сварившуюся» мышечную ткань серо-коричневого цвета (рисунок 4). Сердечная мышца была местами деструктурирована, изменение цвета послужило этому доказательством: отвечающий за ярко-красный цвет мышц миоглобин денатурировал при температуре 60-80°C до гема, который придавал им серо-коричневую окраску.

При вскрытии брюшной полости обнаружили другие последствия термического воздействия электрического тока: это венозная гиперемия, проявляющаяся в виде ветвистого узора на органах ЖКТ, и образование газов вследствие электролиза тканей в петлях кишечника и почках. Однако, наполненность сосудов кровью нельзя считать дифференциальным признаком смерти от электротравмы, т.к. может встречаться и в других случа-



Рисунок 5 – Тонкая кишка лошади, погибшей от удара электрическим током высокого напряжения.

ях поражения нервной системы. Газовую дистензию кишечника можно учитывать, только если она не могла быть вызвана внешними тепловыми факторами или давностью смерти.

Выводы

Электрический ток высокого напряжения оказывает на организм лошади

летальное действие. Для подтверждения причины смерти необходимо, в первую очередь, найти на теле лошади место контакта с электрической цепью – электрометку. В данном случае она представляла собой маленькое лишённое волос пятно на правой половине лица, под знаком тока присутствовало кровоизлияние. Важно понимать путь прохождения тока через организм, учитывая его место входа: так, при вхождении электричества через голову большая часть его мощности уйдёт в землю через грудные конечности; меньшая – через тазовые. Это обуславливает степень повреждения внутренних органов в различных отделах организма. Чётко проследить эту закономерность нам удалось на лёгком лошади: патологические изменения были интенсивнее в кранио-вентральной части, постепенно сходя на нет в каудо-дорсальном направлении. Сильнейшим образом пострадало сердце: действие высоких температур вызвало выраженную дистрофию миокарда во внутренних слоях.

Литература

1. Жаров, А. В. Судебная ветеринарная медицина: Учебник для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2014 – стр. 271.
2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для мед. спец. Вузов. – М.: Высшая школа, 1999. – 616 с.
3. Стекольников, А. А. Анатомия лошади: учебник / А. А. Стекольников, Ф. И. Василевич, Н. В. Зеленовский, И. Б. Дугучиев, М. В. Щипакин, А. В. Прусаков / Под общ. ред. Н. В. Зеленовского. – СПб.: Проспект Науки, 2018.
4. Судебно-медицинская энциклопедия: Электрометка [Электронный ресурс] <http://forensicmedicine.ru/wiki/Электрометка> [Дата обращения 30.04.2019]
5. Ghandour, N. M, Refaiy, A. E, Omran, G. A, Cardiac histopathological and immunohistochemical changes due to electric injury in rats [Электронный ресурс] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24661705> [Дата обращения 30.04.2019]
6. Huitong, Liu, Qiaofeng, Wang, Ze Zhao, Yanan, Xie, Suzhen Ding, Zhenyuan, Wang, The Clinical and Medicolegal Analysis of Electrical Shocked Rats: Based on the Serological and Histological Methods [Электронный ресурс] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5014935/> [Дата обращения 30.04.2019]
7. MedUniver: Гистология: Общие изменения организма при электротравме. Радиационные поражения организма [Электронный ресурс] <https://meduniver.com/Medical/gistologia/629.html> [Дата обращения 30.04.2019]
8. Wang, Qiaofeng, Yang, Yanli, Liu, Huitong, The significance of ALT changes in rats' blood after electrical injury [Электронный ресурс] http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-SXYZ201102009.htm [Дата обращения 30.04.2019]

УДК: 636.294:616

Коколова, Л. М., Гаврильева, Л. Ю., Степанова, С. М., Дулова, С. В., Слепцова, С. С.
Kokolova, L., Gavrilyeva, L., Stepanova, S., Dulova, S., Sleptsova, S.

Обсеменённость возбудителями стронгилят территорий животноводческих пастбищ лошадей табунного содержания в Якутии

Резюме: в Республике Саха (Якутия) у сельскохозяйственных животных регистрируются различные заболевания, но наиболее распространёнными и опасными для лошадей табунного содержания является заражённость животных гельминтами. При обследовании на наличие инвазионного начала в животноводческих пастбищах с мерзлотно-супесчаной почвой поймы реки Лена в Центральной Якутии выявили обсеменённость яйцами и личинками стронгилят почвы, травостоя на местах пастбы лошадей. Выявлены показатели максимальной яйцепродукции. *Strongylus equinus* была отмечена с начала пастбищного сезона в мае месяце (весенний период) до $3290 \pm 25,2$ экземпляров яиц в сутки. Максимальная яйцепродукция нематоды *Alfortia edentatus* отмечена в июле до $4400 \pm 30,2$ экземпляров яиц в сутки. У нематоды *Delofondia vulgaris* выход максимальной яйцепродукции отмечен с июля месяца, до $5720 \pm 21,15$ экземпляров в сутки. Наличие и паразитирование у лошадей многочисленных видов *Trichonematidae* подтверждает максимальная яйцепродукция нематод с наступлением теплого времени года, начиная с мая месяца отметили выход до $112800 \pm 209,8$ экземпляров яиц в сутки.

Ключевые слова: гельминты, животноводческие пастбища, животные, лошади, стронгилята, пробы фекалий, яйца, яйцепродукция, сутки, время года, Якутия.

Contamination of territories of pastures livestock pathogens strongest horses herd keeping in Yakutia

Summary: in the Republic of Sakha (Yakutia), various diseases are registered in farm animals, but the most common and dangerous are horses of herd content and infection of animals with helminths. When examining for the presence of an invasive origin in livestock pastures with permafrost-sandy loam soil of the Lena river floodplain in Central Yakutia, the contamination of eggs and larvae of strongylates in the soil, grass on the places of grazing horses was revealed.

Обсеменённость возбудителями стронгилят территорий животноводческих пастбищ лошадей...

The indicators of maximum egg production of Strongylus equinus were revealed since the beginning of the pasture season in may (spring period) to 3290 ± 25.2 eggs per day. Maximum egg production of the nematode Alfortia edentatus was observed in July up to 4400 ± 30.2 eggs per day. In the nematode Delofondia vulgaris, the yield of maximum egg production was observed from July to 5720 ± 21.15 specimens per day. The presence and parasitism in horses of numerous species of Trichonematidae shows the maximum egg production of nematodes with the onset of the warm season, starting from may, the yield of up to 112800 ± 209.8 copies of eggs per day.

Keywords: helminths, livestock pastures, animals, horses, strongylates, fecal samples, eggs, egg production, day, time of year, Yakutia.

Введение

Республика Саха (Якутия) занимает площадь 3083,5 тыс. км² (18,1% от площади РФ), является самым большим по площади субъектом Российской Федерации, занимающимся животноводством. В ведении сельского хозяйства в условиях арктического приполярья России нет субъектов, сопоставимых с Республикой Саха (Якутией). Одним из факторов, сдерживающих увеличение численности поголовья сельскохозяйственных животных в суровых условиях Якутии, является, к сожалению, 100% заболеваемость паразитарными болезнями. И в действительности они причиняют значительный экономический ущерб [1, 2]. Следует отметить, что современные стратегии антигельминтного лечения животных направлены на уничтожение паразитических стадий в организме хозяина, при этом популяция инвазионных личинок в естественных условиях остаётся вне действия применяемых препаратов, что является причиной быстрой реинвазии и низкой эффективности применения химиотерапии, требующей больших экономических и временных затрат.

При изучении инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных основное внимание уделяем исследованию гельминтозов лошадей табунного содержания. Ввиду специфики ведения якутского табунного коневодства, где практикуется круглогодичное содержание лошадей на пастбищах с подножным способом кормления, проблема борьбы и профилактики паразитарных болезней остаётся актуальной в ветеринарной медицине и сельском хозяйстве, где ко-

неводство является основной отраслью, приносящей сельскохозяйственную продукцию.

Цель исследований – изучить распространение основных стронгилятов на коневодческих пастбищах Центральной Якутии.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на пяти коневодческих пастбищах Центральной Якутии, где превалирует мерзлотно-супесчаная почва и естественный травостой. Каждый тип пастбищ и их отдельные участки имеют свою характеристику по результатам гельминтологических исследований, а также сезонность, которая имеет связь с эволюционным приспособлением гельминтов к выбросу в окружающую среду своих зародышей в тот период года, когда для них складываются наиболее благоприятные условия во внешней среде.

Экспериментальная часть работы выполнена на коневодческих пастбищах и местах выгула лошадей табунного содержания в Центральной Якутии, в лаборатории гельминтологии Якутской НИИСХ.

Гельминтологическому исследованию были подвергнуты почва, трава, фекалии. Основным материалом исследования суточной яйцепродукции нематод служили пробы свежевыделенных фекалий лошадей. Исследование фекалий начинали с внешнего осмотра, при этом внимание обращали на дно и стенки сосуда с пробой, так как нематоды и их личинки способны передвигаться.

Гельминтоовоскопию проводили методом Фюллеборна, для обнаружения личинок нематод применён метод Бермана, дифференцировки яиц и личинок гельминтов проведены по определителю яиц и личинок гельминтов.

Для изучения сезонной динамики яйцепродукции самок стронгилят проведены гельминтоларваскопическими исследованиями жеребят в возрасте 1-2 лет (15 голов). Для изучения сезонной динамики яйцепродукции отдельных видов стронгилят применён метод культивирования личинок, с проведением количественного учёта по видам личинок в 5 г фекалий.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведённые паразитологические исследования показали, что в исследованных пробах фекалий лошадей табунного содержания, отобранных на 5 животноводческих пастбищах, стронгилидозами и трихонематодозами заражены все животные – 100%.

При изучении сезонной динамики яйцепродукции количество личинок *S. equinus* в 5 г фекалий жеребят весной (апрель) было равным $0,7 \pm 0,03$ экз. личинок, а в общей суточной массе фекалий $3290 \pm 25,20$ экз.

Летом (июль) отмечено снижение количества личинок стронгилеза в 5 г фекалий до $0,5 \pm 0,01$ экз., а общее среднесуточное количество личинок *S. equinus* в фекалиях составило $2200 \pm 21,20$ экз.

Осенью (октябрь) количество личинок в 5 г фекалий жеребят было равным

$0,5 \pm 0,01$ экз. В общей суточной массе фекалий число личинок *S. equinus* составляло $2250 \pm 21,20$ экз.

Сезонная динамика яйцепродукции *S. equinus* была максимальной в весенний период – до $3290 \pm 25,20$ экз./сут. В осенний период этот показатель снизился до $2200 \pm 21,20$ экз./сут; в январе обнаруживали в среднем по $0,6 \pm 0,06$ экз. личинок *S. equinus*. Общее их количество во всей массе фекалий, выделенных за сутки, составило $2580 \pm 22,30$ экз. (таблица 1).

Зимой (январь) при лярваскопических исследованиях фекалий жеребят обнаруживали в среднем по $1,0 \pm 0,05$ экз. личинок *A. edentatus*. Общее их количество во всей массе фекалий, выделенных за сутки, составило $4300 \pm 27,6$ экз.

Количество личинок *A. edentatus* в 5 г фекалий жеребят в апреле было минимальным $0,7 \pm 0,10$ экз. личинок, а в общей суточной массе фекалий $3290 \pm 21,30$ экз. Летом (июль) количество личинок альфортиоза в 5 г фекалий составило $1,0 \pm 0,05$ экз., а общее среднесуточное количество личинок *A. edentatus* $4400 \pm 30,20$ экз.

При изучении сезонной динамики личинок *A. edentatus* максимальное количество их наблюдалось в летний период $4400 \pm 23,30$ экз., минимальное – в весенний период $3290 \pm 21,30$ экз./сут. Количество личинок в 5 г фекалий жеребят было равным $0,9 \pm 0,10$ экз. В общей суточной массе фекалий личинки *A. edentatus* составляли $4050 \pm 30,20$ экз. (таблица 2).

В январе количество личинок *D. vulgaris* в 5 г фекалий жеребят составляло в среднем $1,3 \pm 0,10$ экз. Общее их ко-

Таблица 1 – Яйцепродукция *S. equinus* в организме жеребят в разные сезоны года

Месяц	Исследовано лошадей	Среднее количество личинок стронгилят в 5 г фекалий, экз.	Выделено фекалий в сутки одним животным, кг	Общее кол-во личинок стронгилят в фекалиях, экз.
Январь	15	$0,6 \pm 0,06$	$4,3 \pm 0,26$	$2580 \pm 22,30$
Апрель	15	$0,7 \pm 0,03$	$4,7 \pm 0,27$	$3290 \pm 25,20$
Июль	15	$0,5 \pm 0,01$	$4,4 \pm 0,27$	$2200 \pm 21,20$
Октябрь	14	$0,5 \pm 0,01$	$4,5 \pm 0,25$	$2250 \pm 21,20$
В среднем:	14,8	$0,6 \pm 0,02$	$4,5 \pm 0,26$	$2580 \pm 1,20$

Таблица 2 – Яйцепродукция *A. edentatus* в организме жеребят в разные сезоны года

Месяц	Исследовано лошадей	Среднее количество личинок стронгилят в 5 г фекалий, экз.	Выделено фекалий в сутки одним животным, кг	Общее кол-во личинок стронгилят в фекалиях, экз.
Январь	15	1,0±0,05	4,3±0,20	4300±27,60
Апрель	15	0,7±0,10	4,7±0,20	3290±21,30
Июль	15	1,0±0,05	4,4±0,20	4400±30,20
Октябрь	14	0,9±0,10	4,5±0,20	4050±23,30
В среднем:	14,8	0,9 ±0,10	4,5±0,20	4010±24,50

Таблица 3 – Яйцепродукция *D. vulgaris* в организме жеребят в разные сезоны года

Месяц	Исследовано лошадей	Среднее количество личинок стронгилят в 5 г фекалий, экз.	Выделено фекалий в сутки одним животным, кг	Общее кол-во личинок стронгилят в фекалиях, экз.
Январь	15	1,3±0,10	4,3±0,10	5590±20,23
Апрель	15	0,9±0,08	4,7±0,18	4230±18,20
Июль	15	1,3±0,10	4,4±0,17	5720±21,15
Октябрь	14	1,0±0,10	4,5±0,20	4500±15,10
В среднем:	14,8	1,1±0,10	4,5±0,20	5010±17,20

личество во всей массе фекалий, выделенных за сутки, составило 5590±20,23 экз.

Количество личинок *D. vulgaris* в 5 г фекалий жеребят в апреле было равным 0,9±0,08 экз. личинок, а в общей суточной массе фекалий 4230±18,2 экз.

В июле количество личинок деляфондиоза в 5 г фекалий повысилось до 1,3±0,10 экз., а общее среднесуточное количество личинок *D. vulgaris* составило 5720±21,15 экз.

В октябре количество личинок в 5 г фекалий жеребят было равным 1,0±0,10 экз. В общей суточной массе фекалий личинки *D. vulgaris* составляло 4500±15,10 экз.

Повышение количество личинок *D. vulgaris* наблюдалось в летний период 5720±21,15 экз., понижение в весенний период 4230±18,20 экз./сут (таблица 3).

В январе количество личинок трихонематид в 5 г фекалий жеребят составляло в среднем 23,2±1,20 экз. Общее их количество во всей массе фекалий, выделенных за сутки, составило 99760±208,2 экз.

Количество личинок *Trichonematidae* в 5 г фекалий жеребят в апреле было рав-

ным 24±1,40 экз. личинок, а в общей суточной массе фекалий 112800±209,8 экз.

В июле количество личинок трихонематид в 5 г фекалий составляло 22,9±2,50 экз., а общее среднесуточное количество личинок *Trichonematidae* 100760±306,2 экз.

В октябре количество личинок в 5 г фекалий жеребят было равным 24,4±2,10 экз. В общей суточной массе фекалий личинки *Trichonematidae* составляли 105780±190,20 экз.

Повышение количество личинок *Trichonematidae* наблюдалось в весенний период 112800±209,80 экз., понижение в зимний период 99760±208,20 экз./сут. (таблица 4).

Повсеместное распространение стронгилятозов у лошадей обусловлено рядом факторов, одним из которых является высокая яйцепродукция у паразита. Нами установлена динамика яйцепродукции *S. equinus*, *A. edentates*, *D. vulgaris*, *Trichonematidae* у жеребят в условиях Центральной зоны Якутии в разные сезоны года. Сезонная динамика

Таблица 4 – Яйцепродукция Trichonematidae в организме жеребят в разные сезоны года

Месяц	Исследо- но лошадей	Среднее коли- чество личинок стронгилят в 5 г фекалий, экз.	Выделено фека- лий в сутки одним животным, кг	Общее кол-во ли- чинок стронгилят в фекалиях, экз.
Январь	15	23,2±1,20	4,3±0,14	99760±208,20
Апрель	15	24,0±1,40	4,7±0,17	112800±209,80
Июль	15	22,9±2,50	4,4±0,17	100760±306,20
Октябрь	14	24,4±2,10	4,5±0,20	109800±341,20
В среднем:	14,8	23,6±1,20	4,5±0,20	105780±190,20

яйцепродукции *S. equinus* была максимальной в весенний период до 3290±25,2 экз./сут.; *A. edentatus* в летний период 4400±30,2 экз.; *D. vulgaris* в летний период 5720±21,15 экз.; *Trichonematidae* в весенний период 112800±209,8 экз./сут.

Таким образом, в условиях Центральной Якутии животноводческие пастбища с мерзлотной пойменной супесчаной почвой имеют высокую степень обсеменённости основными видами строн-

гилят. Установлено, что яйца и личинки почти всех видов гельминтов проходят определённые этапы своего развития во внешней среде – в фекалиях животных, почве или воде, поэтому очень часто происходит пастбищное заражение животных гельминтами. В связи с этим, необходимо проводить дегельминтизацию животных и санацию животноводческих пастбищ от инвазионного начала гельминтов.

Литература

- Исаков, С. И. Профилактика гельминтозов лошадей табунного содержания в Якутии / С. И. Исаков, Л. М. Коколова // Сб. докл. I Международного конгресса по табунному коневодству «Устойчивое развитие табунного коневодства» – Якутск 2006. – С. 128-134.
- Коколова, Л. М. Эпизоотологическая ситуация по зоонозам и паразитарным болезням животных и рыб в Якутии / Коколова, Л. М., Сафронов, В. М., Платонов, Т. А., Захаров, Е. С., Верховцева, Л. А., Гаврильева, Л. Ю. // Вестник СВФУ. – 2012. – Т. 9. – № 3. – С. 86-91.
- Попов, Н. Т. Кормовые севообороты в условиях Центральной Якутии / Н. Т. Попов, Х. И. Максимова // Рос. акад. с.-х. наук, Гос. науч. учр. Якут. науч.-иссл. инс-т сель. хоз-ва. – Якутск, 2009. – С. 5-12.
- Мероприятия по предупреждению и терапии заболеваний крупного рогатого скота и лошадей паразитами в Якутии: Рекомендации / Исаков, С. И., Коколова, Л. М. и др. – РАСХН. Сибирское отделение Якут. НИИСХ. – Якутск, 2007. – 28 с.

УДК: 636.127.083

Козлов, С. А., Зиновьева, С. А., Дроздова, К. А.

Kozlov, S., Zinovyeva, S., Drozdova, K.

Влияние пробиотического препарата «Лактобифадол» на организм рысистых лошадей, несущих регулярный тренинг

Резюме: рассматривается результат скормливания препарата «Лактобифадол» лошадям, проходящим ипподромные испытания. Установлено, что потребление пробиотика в дозе 20 г в течение 20 дней способствует активации процессов эритропоэза, гармонизации показателей кислородтранспортной функции крови и динамики содержания различных лейкоцитарных форм. Так, на момент окончания опыта относительно его начала у опытного поголовья выявлено достоверно более высокое содержание моноцитов и лимфоцитов на фоне снижения числа сегментоядерных нейтрофилов.

Ключевые слова: рысаки, тренинг, ипподромные испытания, пробиотики, гемограмма, лейкоцитарные формы.

Influence of the pro-biotic medicine “Laktobifadol” on an organism the rysistyk of the horses bearing a regular training

Summary: the result of feeding of the medicine “Laktobifadol” to the horses passing ippodromny tests is considered. It is established that consumption of a probiotic in a dose of 20 g within 20 days promotes activation of processes of an eritropoez, harmonization of indicators of kislородtransportny function of blood and dynamics of maintenance various the leykotsitarnykh of forms. So, at the time of the end of experience concerning its beginning, at a skilled livestock authentically higher content of monocytes and lymphocytes against the background of decrease in number the segmentoyadernykh of neutrophils is revealed.

Keywords: trotters, training, ippodromny tests, probiotics, gemogramma, leykotsitarny forms.

Введение

В практике ипподромной эксплуатации рысистых лошадей предусмотрен напряжённый и многолетний тренинг,

который основывается на выполнении ежедневных мышечных работ, включающих движение рысистым аллюром различной интенсивности. Обычно на ипподро-

ме лошади испытываются не менее 2-х лет, а резвые, или купленные специально для бегов, продолжают испытываться вплоть до 10 летнего возраста. При этом лошади не покидают ипподром и круглогодично участвуют в испытаниях. В таком случае следует признать, что влияние ипподромного использования на организм лошади зависит не только от его интенсивности, но и от его длительности. Самое большое количество лошадей на ипподромах приходится на животных 3-х летнего возраста, уже имеющих годовой стаж тренинга и испытаний, поэтому поголовье именно такого возраста представляет интерес для осуществления исследований, направленных на изучение реакции их организма на тренировочные нагрузки. Предварительно установлено, что регулярный тренинг, вызывающий постоянные колебания гомеостаза, не только стимулирует защитные силы спортсменов, но и несколько истощает их [1, 8]. Поэтому для поддержания высокой сопротивляемости организма к воздействию тренировочных и соревновательных нагрузок в практике спорта широко используются различные биологически активные вещества [3, 6]. В быстроаллюрном коневодстве, как и в спорте, применение таких веществ ограничено правилами допинг-контроля, поэтому выбор любых препаратов должен основываться с учётом данного фактора [7]. Одним из препаратов, не входящих в список запрещённых средств, является пробиотик «Лактобифадол», который имеет ряд преимуществ перед другими препаратами данного ряда [2, 4, 5]. Он содержит лакто- и бифидобактерии, которые помогают нормализовать микрофлору в кишечнике животных и птиц. Содержит продукты жизнедеятельности бактерий: витамины, ферменты, незаменимые аминокислоты, микроэлементы и другие биологически активные вещества. Все эти продукты способствуют нормализации пищеварения, восстанавливают слизистую оболочку кишечника, стимулируют обмен веществ. Благодаря специальному режи-

му сорбционной сушки бактерий на муке или отрубях обеспечивается их высокая способность к заселению и размножению в пищеварительном тракте. «Лактобифадол» не содержит антибиотики, гормоны, генетически модифицированные штаммы бактерий. Препарат является безопасным и не вызывает токсического эффекта при превышении дозы в 10-20 раз. В связи с этим цель нашего исследования состояла в оценке воздействия пробиотика «Лактобифадол» на организм рысистых лошадей, проходящих ипподромные испытания.

Материалы и методы исследований

Для проведения опыта были сформированы опытная и контрольная группы по 6 голов из лошадей русской рысистой породы 3-х летнего возраста. Все животные были клинически здоровы, находились в одинаковых условиях кормления содержания и тренинга. Лошадям опытной группы ежедневно вместе с кормом задавали 20 г препарата «Лактобифадол» в течение 20 дней. Взятие крови у лошадей, находящихся в состоянии покоя, производили до начала периода скармливания препарата и сразу после его окончания. Кровь подвергли общеклиническому исследованию в ветеринарной лаборатории, имеющей соответствующую сертификацию.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведённого исследования установлено, что на момент начала опыта у лошадей сравниваемых групп имелись некоторые различия в величине анализируемых показателей крови (таблица 1, 2). Так, у животных опытной группы зарегистрированы более высокие абсолютные значения показателей, характеризующих состояние кислород-транспортной системы крови, причём среднее содержание гемоглобина не только превышало уровень контрольной группы более чем на 22%, но и выходило за рамки физиологической нормы. Сред-

нее содержание эритроцитов у лошадей контроля в сравнении с опытным поголовьем было на 24% меньше, оставаясь в пределах нормальных для вида значений. Интересно отметить, что количество эритроцитов у животных контрольной группы находилось в нижней половине нормы, а у животных опытной – в верхней. Таким образом, несмотря на схожесть физических нагрузок и отсутствие отличий в клиническом состоянии животных, у лошадей опытной группы наблюдалась более высокая активация кислородтранспортной функции крови на тренировочные нагрузки. Возможно, некоторые лошади из этой группы находятся в зоне риска перетренированности, о чем может свидетельствовать аномально высокие значения гемоглобина. Количество тромбоцитов в крови лошадей опытной группы на 21,7% выше, чем у животных контроля. В гранулах тромбоцитов содержатся тромбоцитарные факторы, которые необходимы для образования лизоцина и В-лизина, способных разрушать мембраны некоторых бактерий, тем самым защищая организм от попадания в него болезнетворных микроорганизмов. Уровень лейкоцитов в крови лошадей обеих групп примерно одинаков и находится в нижней половине нормы, так же,

как и число лимфоцитов. Незначительные отличия, не выходящие за пределы физиологической нормы, наблюдались в содержании некоторых лейкоцитарных форм.

У лошадей контрольной группы на момент окончания опытного периода (20 дней) зарегистрированы достоверно значимые изменения в содержании некоторых форм лейкоцитов на фоне практически стабильного общего их уровня. Необходимо отметить, что в крови лошадей контрольной группы наблюдается значительное повышение числа тромбоцитов (на 101%) и эритроцитов (11%). Несколько снизилась концентрация гемоглобина при падении почти в 4 раза величины ошибки средней арифметической величины, отображая таким образом выравнивание индивидуальных колебаний данного показателя у животных, не принимавших пробиотик. Зарегистрированное достоверно значимое повышение концентрации гематокрита у лошадей контрольной группы объясняется ростом численности форменных клеток крови. В целом, выявленные изменения свидетельствуют об активации процессов клеточной регенерации вследствие регулярного тренинга и напряжённой реакции организма рысистых лошадей на него. У лошадей опытной

Таблица 1 – Показатели гемограммы рысистых лошадей контрольной группы в состоянии покоя до и после скармливания препарата «Лактобифадол»

Показатели крови	До опыта	После опыта	Изменение
Базофилы, %	0,00±0,00	0,60±0,24	+ 60%
Эозинофилы, %	3,33±1,08	0,80±0,58*	-316%
Моноциты, %	1,67±0,37	2,80±0,37*	+ 68%
Лимфоциты, %	42,67±2,69	61,00±5,41**	+ 43%
Сегментоядерные нейтрофилы, %	52,00±2,65	34,60±5,51*	– 50%
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0,33±0,37	0,20±0,20	– 65%
Лейкоциты, х10 ⁹ /л	6,15±0,36	6,26±0,70	+1,8%
Тромбоциты, х10 ⁹ /л	173,17±30,11	348,80±114,04	+ 101%
Эритроциты, х10 ¹² /л	7,62±1,00	8,43±0,45	+11%
Гемоглобин, г/л	148,33±19,30	136,00±4,64	-8,8%
Гематокрит, %	31,33±3,89	40,80±1,89*	+30%

Таблица 2 – Показатели гемограммы рысистых лошадей опытной группы в состоянии покоя до и после скармливания препарата «Лактобифадол»

Показатели крови	До опыта	После опыта	Изменение
Базофилы, %	0,00±0,00	0,00±0,00	0
Эозинофилы, %	3,33±1,67	2,33±1,63	– 42,9%
Моноциты, %	1,33±1,08	4,67±0,82*	+251%
Лимфоциты, %	46,33±2,80	71,33±2,27***	+54%
Сегментоядерные нейтрофилы, %	49,00±3,03	21,67±2,48***	-126%
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0,00±0,00	0,00±0,00	0
Лейкоциты, х10 ⁹ /л	6,95±0,98	5,80±0,83	– 20%
Тромбоциты, х10 ⁹ /л	215,83±89,31	313,00±177,33	+ 45%
Эритроциты, х10 ¹² /л	9,47±1,27	8,68±0,85	– 9,1%
Гемоглобин, г/л	181,33±20,28	135,33±20,61	– 34%
Гематокрит, %	37,83±3,89	42,27±5,36	+ 11,7%

группы также выявлены значительные изменения показателей, характеризующих кислородтранспортную функцию крови. Так, наблюдается снижение концентрации гемоглобина до нижней половины физиологической нормы при небольшом уменьшении числа эритроцитов и некотором росте числа тромбоцитов. Достоверно значимые изменения коснулись содержания некоторых лейкоцитарных форм: моноцитов, лимфоцитов, сегментоядерных нейтрофилов. Моноциты активируют иммунитет, формируют иммунологическую память. Лимфоциты – главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный (выработка антител) и клеточный (через контактное взаимодействие с клетками-жертвами) иммунитет, а также регулируют деятельность клеток других типов. Палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы защищают организм от инфекций, в первую очередь бактериальных и грибковых. Рост числа палочкоядерных, незрелых нейтрофилов, свидетельствует о мобилизации защитных сил организма. У лошадей, получавших пробиотик, повышен уровень лимфоцитов и понижен нейтрофилов, что указывает на противостояние организма возмущающим факторам напряжённого тренинга. В организме состав кровотока стабилизируется посте-

пенно, поэтому и определяются некоторые отклонения в формуле лейкоцитов на момент окончания опытного периода.

Заключение

Динамика изменений анализируемых показателей крови лошадей, принимавших «Лактобифадол», указывает на смягчение реакции организма на регулярный тренинг, что подтверждается снижением концентрации гемоглобина до нижней половины нормы, а числа эритроцитов – до верхней половины нормы. Количество лейкоцитов в крови лошадей опытной группы в результате потребления «Лактобифадола» опустилось до нижней границы нормы, что указывает на снижение внутренней напряжённости иммунозащитных сил. Выявленное перераспределение лейкоцитарных форм у животных, получавших пробиотик, отражает позитивные изменения в реакции их организма на возмущающий фактор регулярного ипподромного тренинга. В результате проведённого исследования следует констатировать, что влияние пробиотика «Лактобифадол» на организм рысистых лошадей, несущих регулярный ипподромный тренинг, выразилось в гармонизации адаптивных процессов и совокупной динамики морфологии крови.

Литература

1. Афанасьева, И. А. Иммунный гомеостаз спортсменов высокой квалификации: Дис. док. биол. наук: 03.03.01 / И.А. Афанасьева; Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. – Санкт-Петербург, 2012. – 357 с.
2. Зиновьева, С. А. Особенности роста и развития жеребят призовых пород, получавших пробиотический препарат / Зиновьева, С. А., Козлов, С. А., Данилевская, Н. В. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С.195-198.
3. Использование препарата «Лактобифадол» при выращивании молодняка лошадей рысистых пород / Зиновьева, С. А., Маркин, С. С., Козлов, С. А., Данилевская, Н. В. // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: Сборник статей 62-й международной научно-практической конференции. – Кострома: КГСХА, 2011. – С.96-99.
4. Лупандин, А. В. Применение адаптогенов в спортивной практике / Лупандин, А. В. // Современные проблемы медицины: Материалы XXIV Всесоюзного конгресса по спортивной медицине. – М., 1990. – С.56 – 61.
5. Романова, О. В. Патогенетические аспекты лечебного применения пробиотиков при патологии органов пищеварения у лошадей: Автореф. дис. канд. вет. наук: 16.00.02 / О.В. Романова; Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург, 2000. – 21с.
6. Стернин, Ю. Г. Роль системной энзимотерапии в профилактике заболеваний и срыва адаптации в спорте высших достижений: Дис. док. мед. наук: 14.00.51 / Ю. Г. Стернин; Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта. – Москва, 2009. – 202 с.
7. Влияние пробиотика «Лактобифадол» на рост и развитие жеребят рысистых пород / Данилевская, Н. В., Козлов, С. А., Зиновьева, С. А., Маркин, С. С. // Научно-практический журнал «Ветеринария, зоотехния и биотехнология». – 2017. – № 12. – С. 18-22.
8. Влияние цитаминов и их комбинаций с экдистеном, апилаком, витамаксом и эссенциале на работоспособность спортсменов / Эмирова, Л. Р., Рожкова, Е. А., Панюшкин, В. В., Мирзоян, Р. С. // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2004. – Т. 67. – № 3. – С.62-64.

УДК: 631.151.2

Николаев, Н. А.
Nikolaev, N.

Технология выращивания молодняка лошадей якутской породы, предназначенного к реализации в возрасте 1,5 лет как один из путей интенсификации производства конского мяса в коневодческих предприятиях Республики Саха (Якутия)

Резюме: в настоящее время в Якутии повсеместно забивают жеребят в возрасте шести месяцев. Это обосновано тем, что для зимнего содержания жеребят необходимы дополнительные корма либо жеребята должны оставаться на подсосе у матери, что черевато снижением упитанности кобыл. Не все особи способны пережить суровую зиму Якутии, вдобавок мясо молодняка более старших возрастов имеет низкий процент жира, так как большинство питательных веществ уходит на рост и развитие внутренних органов. Но в целом, эти проблемы решаемы путём подкормки молодняка во время первой зимовки и откормом перед реализацией. В исследовании представлены расчёты затрат при использовании данной технологии и обоснование её целесообразности в реалиях рыночной экономики.

Ключевые слова: интенсификация, табунное коневодство, деловой выход, технология содержания, якутская лошадь, доходность производства, рентабельность.

The technology of raising young horses of the Yakut breed intended for sale at the age of 1.5 years as one of the ways to intensify the production of horse meat in horse breeding enterprises of the Republic of Sakha (Yakutia)

Summary: foals at the age of 6 months are now widely slaughtered in Yakutia. This is necessary in order not to be defeated. I mean, young people with a low percentage of fat have everything that is associated with the growth and development of internal organs. But in general, these problems can be solved by feeding young animals during the first wintering and fattening before implementation. The study presents cost calculations using this technology and the rationale for its appropriateness in the realities of a market economy.

Keywords: intensification, herd horse breeding, business output, maintenance technology, Yakut horse, production profitability, profitability.

Введение

В настоящее время в коневодческих хозяйствах Республики Саха (Якутия) рентабельность всей хозяйственной деятельности находится в пределах 110-130%, что является недостаточным с учётом того, что таких показателей рентабельности хозяйства добиваются благодаря государственной поддержке. При анализе отчётов о финансовых результатах коневодческих предприятий видно, что рентабельность продаж в хозяйствах, занимающихся разведением лошадей в Якутии, редко показывает положительные результаты.

Благодаря способности якутских лошадей к тебенёвке, затраты кормов на получение условной единицы мяса существенно ниже, чем у других источников мяса, кроме оленеводства. Традиционно сложившаяся технология разведения лошадей, также требует меньших затрат труда. Преимуществом табунного коневодства перед оленеводством является возможность заниматься им практически в любом месте, где есть пастбища, пригодные к тебенёвке. Оленеводство гораздо более ограничено в этом плане.

Исходя из вышесказанного, напрашивается вывод о том, что коневодство в условиях Якутии, является наиболее выгодным с точки зрения рентабельности по сравнению с другими видами животноводства. Низкие показатели рентабельности хозяйств можно объяснить тем, что хозяйствам приходится сталкиваться с рядом проблем, касающихся всего бизнеса современной России и сельскохозяйственного производства, в частности. Это устаревшая материально техническая

база, низкое качество конечного продукта, низкая производительность труда, отсутствие инвестиций в отрасль, отсутствие интеграции научных достижений в производство, низкая покупательская способность населения и многое другое.

В данной статье обосновывается целесообразность технологии, которая призвана в короткие сроки интенсифицировать не требующее относительно больших затрат производство конского мяса в Якутии благодаря увеличению объёма его производства.

При своих расчётах авторы рекомендаций отталкивались от того, что будут сэкономлены тебенёвочные и пастбищные корма, а поголовье лошадей было примерно одинаково. Были изменены структура поголовья, где доля кобыл была уменьшена с 55% до 46%, и, так как количество взрослых лошадей уменьшилось, а выход мяса от одной лошади увеличился, появляется экономический эффект. Но авторы рекомендаций не учли тот факт, что сэкономленные пастбищные и тебенёвочные корма необходимо как-то использовать для получения дохода. Технология была протестирована в 90-х годах на нескольких хозяйствах и была отменена в связи с недостаточной эффективностью [1-6].

Материал и методы исследования

Материал для исследования взят из результатов опытов, проведённых в 1986-1991 годах в ОПХ «Покровское» и агрофирме «Октемский» более чем на 350 головах лошадей, реализованных в возрасте 19-20 месяцев, и из литературных источников.

В расчётах используется несколько иной подход к исчислению расходов:

1. Деловой выход жеребят 52,5%
2. Доля кобыл в табуне 60,0%
3. Расходы кормов рассчитаны в среднерыночных оптовых ценах

Результаты исследований и их об-суждение

Суть данной технологии заключается в том, что жеребята после отъёма от матерей содержатся в отдельном загоне вместе с одним или несколькими мери-нами. Затраты кормов за весь зимний период составят 15 ц. сена высокого качества и 2 ц. фуражного овса. Летний период до середины сентября жеребята проводят на летних пастбищах, затем осенью их откармливают в течение 60 дней, после чего их нужно отправлять на убой. При этом в технологии требуется изменение структуры табуна, долю кобыл в поголовье предлагают снизить до 46%.

На начало 2020 года общая численность лошадей в республике составляет 178623 головы. При забое жеребят коренного типа якутской породы лошадей в 6 месячном возрасте с одной головы средним полу-чают тушу весом 93,6 кг. При закупочной цене 380 рублей за кг – это 35568 рублей за одну тушу в среднем. Средний деловой выход жеребят по республике составляет 50-55%, а доля кобыл из общего поголовья составляет 60,2% или 107531 голова, что означает 53-59 тыс. жеребят в год [1].

Как видно из таблицы 1, при одном и том же количестве кобыл можно полу-чить на 30,1% больше доходности. При расчётах были изменены показатели делового выхода жеребят с 70 условных процентов на 52,5%, так как такой пока-затель средний во всех коневодческих хо-зяйствах республики, и структуру табуна решено было оставить такой же.

Данная технология отлично подойдет для хозяйств с развитым кормопроизвод-ством и парком сельскохозяйственной

Таблица 1 – Сопоставление доходности технологий забоя жеребят 6месячного и 19-20-месячного возраста

Показатель	Реализация в 6 мес.	Реализация в 19-20 мес.
Масса одной туши, кг.	93,6	173,9
Выход мяса на 100 конематок, кг.	4914,0	8855,9
Затраты на приобретение кормов на голову за год, руб.	-	20110
Доход на 100 конематок от реали-зации туш, тыс. руб.	1867,3	2670,5
Доход на 100 конематок от реали-зации туш, %	100	130,1

Молодняк 1,5 лет при зимнем откорме способен набирать 611 грамм в сут-ки. Затраты кормов составляют 15 ц. и сена 2 ц. овса при зимовке до 12месяч-ного возраста и 2,9 ц. сена и 3,6 ц. овса на откорме. Итого, при среднерыноч-ных ценах на сено естественных трав и фуражный овёс общие затраты составят 20110 рублей. В конце откорма средняя масса туши составит 174 кг. Среднее значение выживаемости молодняка с 6 месячного до 18 месячного возраста со-ставляет 97%.

техники, которые могут заготовить грубые корма. Наличие огороженных тебенёвоч-ных пастбищ послужит дополнительным фактором роста прибыльности хозяй-ственной деятельности предприятия.

Выводы

Якутская лошадь является самой се-верной породой лошади в мире. При-способительные качества якутской лошади очень высоки благодаря её био-логическим особенностям [2]. Одним из таких особенностей является способ-

ность к тебенёвке, благодаря которой разведение лошадей с целью получения мяса является наиболее рентабельным видом животноводства на территории Якутии, но финансовые результаты коневодческих хозяйств показывают обратное. Во многом это связано с недостаточной интенсификацией отрасли. Традиционная технология содержания лошадей не является эффективной лишь при высоких показателях делово-

го выхода и наличия большого количества кобыл.

Внедрение технологии выращивания молодняка лошадей якутской породы, предназначенных к реализации в возрасте 1,5 лет, может в короткие сроки увеличить прибыльность хозяйств, способных обеспечить кормом молодняк для первой зимы и предубойного откорма на 30% выше в сравнении с расчётами в существующих рекомендациях.

Литература

1. Абрамов, А. Ф. Мясная продуктивность и качество мяса пород лошадей, разводимых в Якутии: монография / А. Ф. Абрамов, Р. В. Иванов, Н. Д. Алексеев. – Якутск: Офсет, 2013. – 84 с.
2. Алферов, И. В. Лошадь Абыйской популяции / И. В. Алферов // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: сборник докладов международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 320-321.
3. Лошадь якутской породы / Н. Д. Алексеев, Н. П. Андреев, В. Г. Тихонов [и др.]. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1992. – 78 с.
4. Николаев, Н. А. Экономическая эффективность использования культурных тебеновочных пастбищ из овса на воспроизводящем составе лошадей / Н. А. Николаев, А. Н. Ильин // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 3. – С. 40-43.
5. Старостина, М. И. История заселения и освоения бассейна индигирки якутами в конце XVIII – начале XX веков: автореф. дисс. ... канд. истор. наук. – 2002. – 11 с.
6. Осипов, В. Г. К вопросу выведения индигирского типа якутской породы лошади / В. Г. Осипов, Н. Т. Винокуров, А. М. Зайцев // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 3. – С. 49-54.
7. Технология выращивания молодняка лошадей якутской породы, предназначенного к реализации в возрасте 1,5 года: рекомендации / составители Р. В. Иванов и А. Ф. Абрамов. – Новосибирск: НПО «Якутское», 1991. – 12 с.

УДК: 636.084

Осипов, В. Г.
Osipov, V.

Переваримость питательных веществ сена сеяных многолетних трав при скармливании его лошадям якутской породы в зимний период

Резюме: изучена переваримость питательных веществ сена сеяных многолетних трав при скармливании его лошадям якутской породы в зимний период в условиях центральной Якутии. Поедаемость злакового сена 94,00% лошадьми оказалась на 8,00% выше поедаемости бобово-злакового сена (86,00%). Различия по потреблению сухого вещества бобово-злакового и злакового сена были незначительны. Переваримость сухого вещества бобово-злакового (68,36%), злакового сена (66,89%) не отличалась от переваримости тебенёвочного естественного корма (69,95%), что связано с хорошей переваримостью клетчатки тебенёвочного корма. Сравнительно низкое содержание клетчатки в сене сеяных многолетних трав более соответствует нормативам кормления лошадей. Оно отличалось также высоким содержанием протеина, жира по сравнению с отавой тебенёвочных пастбищ.

Ключевые слова: якутская порода лошади, сено, многолетние травы, естественный травостой, переваримость, поедаемость, потребление, тебенёвочный корм.

Digestibility of nutrients of hay sown perennial grasses when feeding it to horses of the Yakut breed in the winter

Summary: we studied the digestibility of nutrients of hay sown perennial grasses when feeding it to horses of the Yakut breed in the winter in the conditions of Central Yakutia. The consumption of grain hay by 94.00% of horses was 8.00% higher than that of legume-grain hay (86.00%). Differences in the consumption of dry matter of legume and cereal hay were insignificant. The digestibility of the dry matter of legumes and cereals (68.36%) and cereal hay (66.89%) did not differ from the digestibility of natural tebenevka feed (69.95%), which is associated with good digestibility of fiber tebenevka feed. The relatively low content of fiber in the hay of seeded perennial grasses is more consistent with the standards for feeding horses. It was also distinguished with a high content of protein and fat compared to the aftermath of a horse pasture.

Keywords: Yakut breed horse, hay, grasses, natural pasture, digestibility, palatability, consumption, tebenevka feed.

Введение

В Якутии в табунном коневодстве основной технологией является круглогодичное пастбищное содержание лошадей [1]. Зимний пастбищный (тебенёвочный) период длится в течение 230-250 дней – с октября по апрель-май. Этот период является лимитирующим для сохранности поголовья, уровня получения приплода в связи с заметным дефицитом питательных веществ и энергии в подснежных запасах тебенёвочных пастбищ, который особенно проявляется во второй половине зимовки, когда снижение содержания питательных элементов в отаве трав от выветривания и окисления достигает максимума [2]. К концу зимовки кобылы и жеребцы теряют от 15 до 20% от осеннего живого веса. Падёж лошадей к концу зимовки составляет 2-3% от общего поголовья. Истощение кобыл ведёт к абортированию. От холода и неполноценного питания страдают все возрастные группы лошадей, особенно, молодняк до трёх лет и взрослые лошади в 14-15 лет и старше. На стационарное кормление истощённых лошадей сеном и овсом в течение долгих зимних месяцев тратится значительное количество корма и человеческого труда [4, 5]. Зиму относительно хорошо переносят средневозрастные лошади.

Для улучшения зимнего содержания и кормления ранее были изучены вопросы создания сеяных сенокосно-тебенёвочных угодий в мелкодолинно-таёжной зоне табунного коневодства Якутии и проведены производственные испытания, показавшие их высокую эффективность в сохранности поголовья и повышении делового выхода жеребят [3, 4, 5, 6].

Для аласно-таёжной зоны коневодства, имеющей по сравнению с мелкодолинно-таёжной зоной заметно большее значение в коневодстве республики, до сих пор нет рекомендаций по укреплению кормовой базы коневодства на основе создания специализированных сеяных кормовых угодий и их эффективного тебенёвочного использования.

Цель исследований – изучить зоотехническую оценку сена сеяных многолет-

них трав при зимнем кормлении маточного поголовья лошадей якутской породы в сравнении с тебенёвочными естественными запасами в условиях аласно-таёжной зоны Якутии.

Материал и методы исследований

Опыты по определению переваримости основных питательных веществ сена сеяных трав проведены по методике прямых опытов в стойлах [7], с точным учётом съеденного количества корма и выделенного кала. Лошадей содержали в специально сконструированном станке, оборудованном кормушками для каждого животного отдельно. Кормление животных индивидуальное, трёхкратное по 5 кг сена в натуральном весе за сутки, поение вдоволь из ведер. Потребленные корма и их остатки учитывали по каждому животному в отдельности. Выделенный кал также учитывали по каждому животному в отдельности и отобранные пробы кала и кормов хранили на специальных сараях в замороженном виде, в закрытых полиэтиленовых мешках.

Зоотехнические опыты проведены в условиях специально созданного стационара по созданию и использованию в коневодстве сеяных пастбищ на огороженных участках. В ОПХ «Красная звезда» на 4-х меринах якутской породы в возрасте 10-11 лет, имеющих одинаковое телосложение и живую массу. Опыт проведён в феврале месяце. Глубина снежного покрова в начале опыта составляла 42 см, а плотность снега 0,170,19 г/см³. Температура воздуха днем минус 30–35°С, ночью минус 40–42°С. Лошадей содержали сначала в загоне с естественным травостоем, затем в загоне с посевом овса первого срока, и в загоне второго срока посева овса. Агротехнологическими опытами были установлены оптимальные сроки посева овса сорта Покровский для тебенёвки лошадей. Длительность подготовительного периода каждого опыта составляла по трое суток, учётного – шесть суток. Лошади поедали корм охотно, физиологическое состояние животных было

в пределах нормы. Лабораторные исследования проводили на ИК-анализаторе NIR SCANNER model 4250 в лаборатории биохимии Якутского НИИСХ.

На основе данных веса и химического состава заданных кормов, их остатков и кала установили количество питательных веществ, потреблённых с кормом и выделившихся с калом. По разнице определили количество переварившихся веществ. Отношение переварившейся части к общему количеству потреблённых с кормом питательных веществ, выраженное в процентах, составляет коэффициент видимой переваримости питательных веществ корма.

В кормах и кале животных определяли содержание влаги (высушивание в термостате), а их химический состав определяли на ИК-анализаторе NIR SCANNER model 4250 в лаборатории биохимии Якутского НИИСХ.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Наиболее высокая поедаемость оказалась при скормливании лошадям зла-

кового сена – 94%. Поедаемость бобово-злакового сена была заметно ниже (86%) из-за того, что животные неохотно поедали люцерну в сене.

Значительное влияние на переваримость кормов оказывает их состав.

В опытах на меринах изучена поедаемость и переваримость бобово-злакового и злакового сена в сравнении с поедаемостью и переваримостью естественного пастбищного корма при тебенёвке мерин.

Различия по потреблению сухого вещества бобово-злакового и злакового сена были незначительны ($P < 0,90$) (таблица 1).

Степень переваримости питательных веществ является одним из основных показателей зоотехнической оценки продуктивности кормов. Переваримость сухого вещества бобово-злакового (68,36%), злакового сена (66,89%) не отличалась от переваримости тебенёвочного естественного корма (69,95%) (таблица 2).

Переваримость питательных веществ бобово-злакового и злакового сена была значительно выше по сравнению с пере-

Таблица 1 – Потребление сухого вещества сена сеяных многолетних трав

Вид корма	Потребление, кг/100 ж.м. животного			Среднее по группе $M \pm m$
	1-е	2-е	3-е	
Сено бобово-злаковое	2,78	3,08	2,80	2,89±0,10
Сено злаковое	3,05	3,45	3,06	3,19±0,13
Тебенёвочный естественный корм	2,43	2,43	2,60	2,49±0,06

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ сена из сеяных трав

Вид корма	Переваримость, %				
	сухого вещества	сырого протеина	сырой клетчатки	сырого жира	БЭВ
Сено бобово-злаковое	68,36 $P < 0,90$	65,23 $P > 0,95$	50,32 $P > 0,999$	82,74 $P > 0,99$	79,92 $P > 0,999$
Сено злаковое	66,89 $P < 0,90$	67,77 $P > 0,999$	48,40 $P > 0,99$	79,59 $P > 0,95$	78,28 $P > 0,90$
Тебенёвочный естественный корм	69,95	48,37	66,38	52,62	77,43

варимостью тебенёвочного естественного корма.

Сено сеяных многолетних трав отличалось высоким содержанием протеина, жира по сравнению с отавой тебенёвочных пастбищ. Сравнительно низкое содержание клетчатки более соответствовало нормативам кормления лошадей.

Самая высокая переваримость сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) оказалась по бобово-злаковому сеноу, соответственно, 50,32 и 79,92%; сырого протеина – 67,77% по злаковому сеноу; довольно высокая переваримость сырого жира – 82,74% по бобово-злаковому сеноу; сырой клетчатки – 48,80% по злаковому сеноу; сравнительно низкая переваримость сырого протеина – 65,23% по бобово-злаковому сеноу; сырого жира – 79,59% по злаковому сеноу. Таким образом, питательные вещества бобово-злакового сена лучше переваривались по сравнению с питательными веществами злакового сена и тебенёвочного естественного корма.

По сбору с 1 гектара перевариваемого протеина (2,45 ц) и обменной энергии (38,6 ГДж) сено бобово-злаковых травостоев превосходило отаву естественных тебенёвочных пастбищ (контроль) соответственно в 24 и 8 раз (таблица 3).

Сено злаковых сеяных травостоев по этим показателям превосходило контроль соответственно в 14 и 4 раза. Таким образом, по продуктивности сено сеяных трав на порядок превосходит продуктивность отавы естественных пастбищ.

Таким образом, сено, скошенное на злаковых травостоях в фазу полного цветения отличается от естественного травос-

стоя более высокой питательностью. При этом основу травостоя составил кострец безостый сорт Аммачаан, который по урожайности превысил заповедную залежь (контроль) на 19,2 ц/га. Наибольшая урожайность (31,9 ц/га сухого вещества (СВ)) отмечалась в трёхкомпонентной злаковой травосмеси из костреца (20) + пырейника (16) + ломкоколосник (при 100% хозгодности). Содержание сырого протеина в сене составило от 13,6-19,0%, содержание обменной энергии (8,29 МДж) превышало контрольный вариант (сено естественных трав) на 0,35 МДж обменной энергии (ОЭ), при этом содержание перевариваемого протеина достигало 138 г, что значительно превысило зоотехническую норму.

Основным источником увеличения белка является внесение азотных удобрений в экологически безопасных дозах, что крайне важно в условиях мерзлотных почв при лиманном увлажнении.

Поедаемость злакового сена 94% лошадьми оказалась на 8% выше поедаемости бобово-злакового сена (86%). Различия по потреблению сухого вещества бобово-злакового и злакового сена были незначительны.

Переваримость сухого вещества бобово-злакового (68,36%), злакового сена (66,89%) не отличалась от переваримости тебенёвочного естественного корма (69,95%), что связано с хорошей переваримостью клетчатки тебенёвочного корма.

Сравнительно низкое содержание клетчатки в сене сеяных многолетних трав более соответствует нормативам кормления лошадей. Оно отличалось также высоким содержанием протеина, жира

Таблица 3 – Продуктивность травостоев сеяных многолетних трав

Корм	Урожайность, ц/га СВ	Сбор перевариваемого протеина, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га
Сено бобово-злаковое	35,11	2,45	38,6
Сено злаковое	17,60	1,44	18,9
Отава тебенёвочных пастбищ	4,42	0,10	4,7

по сравнению с отавой тебенёвочных пастбищ.

Самая высокая переваримость сырой клетчатки и БЭВ оказалась по бобово-злаковому сену; сырого протеина – по злаковому сену; довольно высокая переваримость сырого жира – по бобово-злаковому сену; а сырой клетчатки – по злаковому сену; сравнительно низкая переваримость сырого протеина – по бобово-злаковому сену; а сырого жира – по злаковому сену.

По сбору перевариваемого протеина и обменной энергии сено бобово-злаковых травостоев превосходило отаву естественных тебенёвочных пастбищ, соответственно, в 24 и 8 раз. По продуктивности сено сеяных трав на порядок превосходит продуктивность отавы естественных пастбищ.

По содержанию обменной энергии и перевариваемого протеина тебенёвочные корма однолетних культур 2-го сро-

ка посева лучше тебенёвочных кормов однолетних культур 1-го срока посева

Выводы

Наибольшая годовая экономическая эффективность адаптивных бобово-злаковых травосмесей отмечена в смеси из люцерны (6) + кострец (15 кг/га при посевной хозяйственности). При урожайности 43,0 ц/га СВ продуктивность сенокоса достигает 3397 корм. ед. с 1 га, что обеспечивает получение условно чистого дохода до 13283 руб./га и рентабельности производства корма 187%.

Максимальная годовая экономическая эффективность адаптивных злаковых травосмесей отмечена в смеси из костреца (20)+пырейник (16 кг/га при посевной хозяйственности). Наибольший выход кормовых единиц (3607) обеспечил получение условно чистого дохода до 14156 руб./га и рентабельности производства корма 189%.

Литература

1. Иванов, Р. В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы: монография / Р. В. Иванов. Якутский НИИСХ РАСХН; Якутская ГСХА. – Новосибирск, 2004. – Ч.1. – 200 с.
2. Иванов, Р. В. Зоотехническая оценка мелкодолильных естественных и сеяных кормовых угодий, используемых в коневодстве Якутии: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Р. В. Иванов. – Рязань: ВНИИК, 1988. – 23 с.
3. Иванов, Р. В. Переваримость питательных веществ сена якутских лошадей / Р.В. Иванов // Научно-технический бюллетень. – Новосибирск, 1982. – Вып. 3. – С. 29-32.
4. Ильин, А. Н. Использование в табунном коневодстве Центральной Якутии сеяных травостоев из однолетних и многолетних культур / А. Н. Ильин, Р. В. Иванов, В. Г. Осипов // Состояние и научные основы развития земледелия в РС (Я): сб. статей науч.-практ. конф., посв. 100-летию Д. П. Корнилова. РАСХН, ЯНИИСХ. – Якутск, 2010. – С. 89-95.
5. Иванов, Р. В. Создание и использование сеяных сенокосно-тебенёвочных травостоев в продуктивном коневодстве аласно-таежной зоны Якутии: рекомендации / Р. В. Иванов, В. Г. Осипов, А. Н. Ильин. Отв. ред М. П. Неустров; РАСХН. ГНУ ЯНИИСХ. – Якутск, 2010. – 20 с.
6. Осипов, В. Г. Использование сеяных травостоев в тебенёвке племенных лошадей якутской породы / В. Г. Осипов // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 1. – С. 36-41.
7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие / А. И. Овсянников. – М.: Изд-во «Колос», 1976. – 304 с.

УДК: 612:636.1

Осипов, В. Г.

Osipov, V.

Зоотехническая характеристика лошадей коренного типа якутской породы

Резюме: рассмотрены экстерьерные особенности, продуктивные качества, показатели воспроизводства, качество потомства лошадей коренного типа якутской породы. Показано, что экстерьер, промеры тела, тип телосложения лошадей коренного типа якутской породы характеризуют высокую степень их морфологической адаптации к экстремальным экологическим условиям Севера. Лошади коренного типа – самые мелкокорослые и имеют самые низкие показатели по живой массе по сравнению с лошадьми янского и колымского типов якутской породы и приленской и мегежекской породами. В племенном репродукторе по коренному типу якутской породы лошадей ООО «Хоробут» косяки линейных жеребцов ($n=9$) по деловому выходу жеребят, $52,02 \pm 2,68$, в среднем за 3 года превосходили косяки нелинейных жеребцов ($n=15$), на 8,00%, хотя различие недостоверно ($p > 0,001$). Молодняк лошадей коренного типа якутской породы в возрасте 2,5 лет достигает 80-85%, а в 3,5 года – 85-90% живой массы половозрелой лошади. В сравнении с другими местными породами якутская порода характеризуется широким спектром аллелей микросателлитных локусов. У лошадей коренного типа выявлено 117 аллелей по 17 локусам и один приватный аллель ASB2L. Показано смещение генетического равновесия у лошадей племенного хозяйства в сторону избытка гетерозигот.

Ключевые слова: лошадь якутской породы, коренной тип, жеребцы-производители, кобылы, молодняк, экстерьер, продуктивные качества, качество потомства, аллели, локусы, микросателлиты ДНК, избыток гетерозигот.

Zootechnical characteristics of horses of the indigenous type of the Yakut breed

Summary: exterior features, productive qualities, indicators of reproduction, quality of offspring of horses of the indigenous type of the Yakut breed are given. It is shown that the exterior, body measurements, and body type of horses of the indigenous type of the Yakut breed characterize a high degree of their morphological adaptation to extreme environmental conditions in the North. Horses of the indigenous type are the smallest and have the lowest indicators of live weight in comparison with horses of the yansk and Kolyma types of the Yakut breed and the prilensky and megezhhek breeds. In pedigree reproducer of the type the indigenous Yakut horse breed, ООО "Howabout" linear shoals stallions ($n=9$) business exit foals, 52.02 ± 2.68 , average for 3 years was superior shoals nonlinear stallions ($n=15$) 8%, although the unreliable difference ($p > 0,001$). Young horses of the indigenous type of the Yakut breed at the age of 2.5 years reach 80-85%, and at 3.5

years – 85-90% of the live weight of a full-aged horse. In comparison with other local breeds, the Yakut breed is characterized by a wide range of alleles of microsatellite loci. 117 alleles at 17 loci and one private allele of ASB2L were found in indigenous horses. the shift of genetic balance in breeding horses towards an excess of heterozygotes was Shown.

Keywords: Yakut horse, root type, breeding stallions, mares, young stock, exterior, productive qualities, quality of offspring, alleles, loci, DNA microsatellites, excess of heterozygotes.

Введение

В табунном коневодстве Якутии племенному коневодству отводится важная роль – усовершенствование продуктивных, воспроизводительных и приспособительных качеств лошадей товарного назначения существующих трёх местных пород, направленная на значительное (15-20%) увеличение производства конского мяса в Республике Саха (Якутия) [1, 2]. Лошади коренного типа самые мелкокорослые и имели самые низкие показатели по живой массе (в среднем жеребцы $446,3 \pm 4,75$ кг и кобылы $401,6 \pm 2,0$ кг в начале селекционной работы в 1987 г.) [3, 4]. Причиной этого может служить то обстоятельство, что область их разведения находится в центральной и виллюйской группе районов, где наиболее развито скотоводство, а климат один из наиболее суровых. Испокон веков более лучшие пастбища отводятся скотоводству, а табуны летом находятся на самых отдалённых мелкоконтурных и заболоченных угодьях, где урожайность трав, их качество ниже. К продуктивным качествам лошадей коренного типа относятся: мясная и молочная продуктивность, а также выход деловых жеребят на 100 январских маток. В условиях Якутии основным убойным контингентом в коневодстве являются жеребята в возрасте 5-7 месяцев и подпадающие по разным причинам к выбраковке полновозрастные лошади обоего пола. Мясные качества лошадей коренного типа: жеребята 6-ти месячного возраста: средняя живая масса – 177,7 кг; масса туши – 98,3 кг; убойный выход – 55,3%; лошади полновозрастные: средняя живая масса – 396,6 кг; масса туши – 211,0 кг; убойный выход – 53,3%. Молочная продуктивность кобыл

коренного типа за 6 месяцев лактации – 1592,0 л. Лошади этого типа осваивают отдалённые от жилья людей земельные угодья центральной и виллюйской группы районов, неиспользуемые другими видами сельскохозяйственных животных в зимнее время. Таким образом, табунным коневодством вовлекаются в сельскохозяйственный оборот огромные территории Якутии, при котором лошади трансформируют растительность естественных пастбищных угодий на высокопитательную мясную и молочную продукцию, необходимую для рациона северного человека.

Изучение генетической структуры якутских лошадей, в том числе коренного типа, переживает начальный этап своего развития [5, 6]. Накопление данных тестирования сначала по полиморфным системам белков и группам крови, а затем и микросателлитов ДНК позволит в ближайшие годы не только получить характерные генетические профили пород и внутривидовых типов и проследить динамику изменения генетической структуры, связанную с направлением селекционного воздействия. Тем не менее, несмотря на пока малую выборку анализов, получены данные, подтверждающие хорошую информативность показателей и возможность их применения в селекционно-племенной работе в качестве ДНК-маркёров.

Цель исследований – изучить экстерьерные, продуктивные качества, оценить генетическую структуру и качество потомства трёх линий жеребцов-производителей коренного типа якутской породы в племенном репродукторе ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия).

Материал и методы исследований

Работа проведена в ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия). В хозяйстве проводился отбор и подбор потомства выдающихся по продуктивным и приспособительным качествам жеребцов-производителей коренного типа якутской породы. Отбор линейного молодняка: жеребчиков и кобылок в племенное стадо проводится в возрасте 2,5 года по результатам бонитировки по селекционно-племенным параметрам, сопряжённым с такими хозяйственно-полезными признаками продуктивности как промеры тела, экстерьер, живая масса и приспособительные качества (способность молодого животного относительно легко пережить суровую якутскую зиму при поддерживающем кормлении на сено-овсяном рационе в условиях стационарного содержания в загонах с ноября по начало мая). Выбракованное поголовье молодняка выводится из племенного использования и переводится в товарный табун. Взятие промеров тела, взвешивание, бонитировка проведены по методике ВНИИ коневодства [7] в ноябре во время массовой инвентаризации лошадей хозяйства. Взвешивание молодняка повторно проводится в мае, результаты которого используются в оценке приспособленности молодняка к условиям содержания.

Протестировано две головы лошадей коренного типа якутской породы по 17 локусам микросателлитов ДНК, с использованием набора «ExtraGene™ DNA Prep200» производства ООО «Лаборатория Изоген». Проведена амплификация с использованием праймеров StockMarks. Электрофорез продуктов амплификации осуществляли на генетическом анализаторе ABI 3130. Проведена оценка уровня полиморфизма микросателлитной ДНК лошадей коренного типа якутской породы по сравнению с лошадьми мегежекской породы.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Лошади коренного типа якутской породы являются исходной формой для двух других – янской и колымской, а также внутривидовых типов и двух новых пород Якутии – приленской и мегежекской. Являясь таковыми, они отличаются от других типов породы низконогостью, широкотелостью (жеребцы – 130,1 и кобылы – 127,4) и некоторой грубостью за счёт массивности головы, толстой кожи и хорошо развитого зимнего волосяного покрова. Массивная голова лошади связана с хорошо развитыми челюстями, оснащёнными крепкими зубами и мощной жевательной мускулатурой, с помощью которых лошадь может пережевывать большое количество огрубевшего и мёрзлого подножного корма. В относительно глубоком и длинном туловище вмещается объёмистый пищеварительный тракт, способный хорошо переваривать грубый корм. Толстая кожа связана с развитой подкожной клетчаткой, где происходит отложение резервного жира, без чего табунная лошадь не может переносить естественные периоды зимнего недокорма и длительное воздействие крайне низких температур (минус 50-60°C). Промеры высоты в холке, обхвата груди и показатели живой массы жеребцов коренного типа за период с 1987 по 2018 годы увеличились статистически достоверно: высота в холке с 136,68 до 138,7 см, $t_d = 2,15$, $p \geq 0,95$; обхват груди с 174,15 до 180,5 см, $t_d = 3,06$, $p \geq 0,99$; живая масса с 446,3 до 464,5 кг, $t_d = 3,77$, $p \geq 0,999$. Сохранение взрослого поголовья соответственно по годам: 87,8 %, 95,4 %, 94,7 %. Племенная продажа, голов: 2006 г. – 30 голов; 2007 г. – 25 голов; 2008 г. – 60 голов. Лошади коренного типа якутской породы отличаются длительным сроком хозяйственного пользования – до 20 и более лет. Деловой выход жеребят за 3 последние года по ООО «Хоробут», где разводятся лошади коренного типа, составляет: за 2017 г. – 76,0%; за 2018 г. – 25,9%; за 2019 г. – 62,2%. В среднем за 3 года по деловому выходу

жеребят косяки линейных жеребцов, $52,02 \pm 2,68$, ($n=9$) превосходили косяки нелинейных жеребцов, $47,85 \pm 3,91$, ($n=15$) на 8,0%, хотя различие статистически недостоверно ($p > 0,001$) (таблица 1).

Рост и развитие племенного молодняка коренного типа якутской породы зависит от условий зимовки. В раннем возрасте, до трёх месяцев, молодняк якутской породы лошадей обладает высокой энергией роста. Среднесуточные приросты в это время составляют по 800-900 г, у приленской породы – 1250 г. Затем высокая энергия роста сохраняется и до шести месяцев. Среднесуточные приросты в это время составляют по 600-700 г в сутки, у приленской – 860 г в сутки. К шестимесячному возрасту масса жеребят увеличивается в 4,8-5,1 раза по сравнению с массой при рождении. В суровых условиях Центральной Якутии при выделении менее 14 ц сена и менее 2 ц овса на зиму жеребёнку прирост массы не происходит, и к годовалому возрасту жеребёнка имеют почти такую же массу, что и в 6 месяцев. В годы первой и второй самостоятельной тебенёвки в возрасте от 18 до 24 и от 30

до 36 месяцев у молодняка происходит отвес массы тела, равный 40-50 кг. О степени роста и развития молодняка судили по изменению их линейных промеров (таблица 2).

При этом все промерные показатели с возрастом и повышением живой массы молодняка соответственно увеличиваются. Особенно заметно возрастают величины промеров длины туловища и обхвата груди. В среднем за 3 года в ООО «Хоробут» косяки линейных жеребцов ($n=9$) по деловому выходу жеребят, $52,02 \pm 2,68\%$, превосходили косяки нелинейных жеребцов ($n=15$), на 8,0%, хотя различие статистически недостоверно ($p > 0,001$). Лошади коренного типа отличаются своей массивностью (эйрисомностью) и крепостью конституции, а по продуктивным качествам, особенно по выходу деловых жеребят и по низкой себестоимости произведённой продукции, они не отличаются от лошадей других типов породы. Молодняк коренного типа якутской породы лошадей в условиях Центральной Якутии в возрасте 2,5 лет достигает 80-85%, а в 3,5 года – 85-90% живой массы полновоз-

Таблица 1 – Деловой выход жеребят в косяках линейных и нелинейных жеребцов

№ п/п	Косяки жеребцов	n	Деловой выход жеребят, голов $M \pm m$	Коэффициент корреляции, C_v
1	Линейные	9	$52,02 \pm 2,68^*$	14,60
2	Нелинейные	15	$47,85 \pm 3,91^*$	15,80

Примечание: $p < 0,05$

Таблица 2 – Промеры тела племенного молодняка коренного типа

Пол, возраст молодняка	n	Промеры тела, см					
		высота в холке, см	C_v , %	обхват груди, см	C_v , %	Косая длина туловища, см	C_v , %
жеребчики 3-лет	11	$134,45 \pm 0,85^*$	2,01	$168,55 \pm 2,14^*$	4,02	$140,36 \pm 1,58^*$	3,57
кобылки 3-лет	44	$130,80 \pm 1,07$	5,41	$163,55 \pm 1,35^{**}$	5,46	$138,98 \pm 0,85$	4,07
жеребчики 2-лет	13	$129,38 \pm 1,29^*$	3,45	$160,38 \pm 2,19^*$	4,72	$134,54 \pm 1,91^*$	4,92
кобылки 2-лет	26	$130,62 \pm 0,55$	2,11	$157,46 \pm 1,04^{**}$	3,31	$134,81 \pm 0,58$	2,15

Примечание: $*p < 0,05$, $**p < 0,05$

растной лошади. Рост молодняка коренного типа в условиях пастбищно-тебенёвочного содержания во многом зависит от кормовых условий, а также от зональных климатических факторов и частично от технологии ведения отрасли.

При тестировании обследованного поголовья лошадей коренного типа якутской породы в 17 изученных микросателлитных локусах было идентифицировано от 3 до 10 аллелей. В сравнении с другими местными породами якутская порода характеризуется широким спектром аллелей микросателлитных локусов. У лошадей коренного типа выявлено 117 аллелей по 17 локусам и один приватный аллель ASB2L. В то время как в мегежекской породе обнаружено 3 приватных аллеля (ASB17J, HMS6J и HTG4Q) (таблица 3).

Лошади коренного типа якутской породы и мегежекской породы различают-

ся по наличию и частоте встречаемости аллелей ряда микросателлитных локусов. В локусе HMS1 аллель M отмечен в обеих породах, но в мегежекской его частота составляет 0,4211, тогда как у лошадей коренного типа его частота – 0,5909.

Характерен высокий уровень полиморфности микросателлитных локусов как у лошадей коренного типа якутской породы, так и у лошадей мегежекской породы. Уровень полиморфности коренного типа якутской породы составляет 4,169 и мегежекской породы – 3,769 (таблица 4).

Среднее число аллелей на один локус (NV) в якутской популяции (6,882) превышало таковое у лошадей мегежекской породы – 6,375

Степень ожидаемой гетерозиготности (He) обследованных популяций в среднем по локусам составила 0,726 и 0,714 соответственно, наблюдаемой (Ho) 0,720 и 0,728 соответственно.

Таблица 3 – Оценка полиморфизма микросателлитной ДНК лошадей якутской (коренной тип) и мегежекской пород

Локус	Мегежекская		Якутская (коренной тип)	
	Na	Па1	Na	Па1
ANT4	8	-	9	-
ANT5	5	-	7	-
ASB2	7		10	-L
ASB17	10	J-	8	-
ASB23	6	-	8	-
CA425	6	-	7	-
HMSI	6	-	7	-
HMS2	4	-	6	-
HMS3	5	-	6	-
HMS6	7	-J	6	-
HMS7	6	-	6	-
HTG4	5	-Q	8	-
HTG6	7	-	4	-
HTG7	4	-	5	-
HTG10	8	-	4	-
LEX3	7	-	7	-
VHL20	7	-	9	-
Итого	109	3	177	-1

Примечание: Па¹ – число приватных аллелей в локусе.

Таблица 4 – Генетико-популяционные характеристики лошадей якутской (коренной тип) и мегежекской пород по 17 локусам микросателлитных ДНК

Порода и тип лошадей	n	Ae	He	Ho	Fis	NV	Число аллелей 17 локусов
Якутская (коренной тип)	20	4,169	0,726	0,720	-0,020	6,882	117
Мегежекская	19	3,769	0,714	0,728	0,010	6,375	102

Проведённый анализ показал, что коэффициент Fis имел отрицательное значение у лошадей коренного типа якутской породы, что указывает на смещение генетического равновесия у поголовья племенного хозяйства в сторону избытка гетерозигот.

Выводы

В среднем за 3 года в ООО «Хоробут» косяки линейных жеребцов (n=9) по деловому выходу жеребят, $52,02 \pm 2,68\%$, превосходили косяки нелинейных жеребцов (n=15) на 8,0%, хотя различие статистически недостоверно ($p > 0,001$). Низкий деловой выход в 2018 г. объясняется крайне суровыми природно-климатическими, кормовыми условия зимовки 2017-2018 гг., наблюдавшимися по всей республике и повлёкшими массовый падеж взрослого поголовья, повсеместные массовые аборты кобыл.

Молодняк коренного типа якутской породы лошадей в условиях Центральной Якутии в возрасте 2,5 лет достигает 80-85%, а в 3,5 года – 85-90% живой массы половозрастной лошади.

В сравнении с другими местными породами якутская порода характеризуются широким спектром аллелей микросателлитных локусов. У лошадей коренного типа выявлено 117 аллелей по 17 локусам и один приватный аллель ASB2 L.

Среднее число аллелей на один локус (NV) в якутской популяции 6,882. Степень ожидаемой гетерозиготности (He) в среднем по локусам составила 0,726, наблюдаемой (Ho). Коэффициент Fis имел отрицательное значение у лошадей коренного типа якутской породы, что указывает на смещение генетического равновесия у поголовья племенного хозяйства в сторону избытка гетерозигот.

Литература

- 1.. Алексеев, Н. Д. Биологические основы повышения продуктивности лошадей: монография / Н. Д. Алексеев, М. П. Неустроев, Р. В. Иванов. – Якутск, 2006. – 280 с.
2. Генетические особенности лошадей якутской, приленской и мегежекской пород по микросателлитам ДНК / М. А. Зайцева, Р. В. Иванов, С. М. Миронов, В. Г. Осипов. // Проблемы коневодства: матер. пятой международной конф. – Новосибирск, 2012. – С. 150-156.
3. Генетическая характеристика якутской лошади / Л. В. Калинкова, И. С. Гавриличева, А. М. Зайцев и др. // Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 1. – С. 22-23.
4. Инструкция по бонитировке лошадей местных пород лошадей / Ред. Ю. Н. Барминцев, Н. В. Анашина. ВНИИ коневодства, КазНИТИ овцеводства, БашНИПТИ животноводства и кормопроизводства, ЯНИИСХ. – М.: ГАПК СССР, 1988. – 30 с.

5. Инструкция по бонитировке лошадей якутской породы / Н. Д. Алексеев, Н. П. Степанов, Р. М. Шахурдин, К. А. Егоров. – Якутск: ЯНИИСХ, 1999. – 35 с.
6. Лошадь якутской породы / Н. П. Андреев, Н. Д. Алексеев, А. Ф. Абрамов [и др.]. – Якутск: Якутское кн. изд-во, 1992. – 78 с.
7. План селекционно-племенной работы по животноводству Республики Саха (Якутия) на 2018-2022 годы / Р. В. Иванов, В. Г. Осипов, В. И. Федоров [и др.]. МСХ РС (Я), ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», «Якутский НИИСХ им. М.Г. Сафронова», ГБУ РС (Я) «Сахаагроплем»; гл. редактор А.И. Степанов. – Якутск: «СМИК-Мастер. Полиграфия», 2019. – 320 с.
8. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 годы: методические пособия / Р. В. Иванов, Н. А. Николаева, Н. М. Черноградская [и др.]. – Якутск, 2017. – С. 250-279.

УДК: 619:579.841.93

Павлова, А. И., Максимов, А. Н., Слепцов, Е. С.

Pavlova, A., Maximov, A., Sleptsov, E.

Эпизоотологический мониторинг сальмонеллёзного аборта кобыл в Вилуйской зоне Республики Саха (Якутия)

Резюме: сальмонеллёзный аборт кобыл – инфекционная болезнь бактериальной этиологии, проявляющаяся прерыванием беременности или рождением незрелого плода. Для профилактики болезни необходимо строго соблюдать ветеринарно-санитарные и зоогигиенические правила выжеребки, обеспечить нормальные условия содержания и кормления жеребых кобыл. В зимний период, начиная с ноября-декабря, произвести отделение жеребых кобыл от основного стада. Обеспечить полноценными сбалансированными кормами кобыл, применять витаминно-минеральные добавки. Для формирования стойкого клеточного и гуморального иммунитета необходимо обязательное проведение вакцинации кобыл. Применение вакцины предохраняет от сальмонеллёзного аборта 90-95% вакцинированных лошадей, повышает деловой выход на 15-20%. При выявлении абортировавших лошадей, абортплодов в хозяйстве, направить абортплоды в ветеринарную лабораторию с соблюдением ветеринарно-санитарных правил для дальнейшего исследования на наличие сальмонеллёзной этиологии. Провести клинический осмотр всего поголовья в стаде, принять меры по изоляции и лечению больных кобыл. Провести вынужденную дезинфекцию загона, места обнаружения абортплода в соответствии с действующей инструкцией по проведению ветеринарной дезинфекции. После лечения обязательное проведение вакцинации кобыл. Хозяйство считают оздоровленным от сальмонеллёза через 45 дней после аборта, проведения вакцинации и заключительной дезинфекции.

Ключевые слова: сальмонеллёз, аборт, лошади, табун, инфекция, вакцина, профилактика, иммунитет.

Epizootological monitoring of salmonella abortion of mares in the Vilyuiskaya zone of the Republic of Sakha (Yakutia)

Summary: salmonellosis abortion of mares is an infectious disease of bacterial etiology, manifested by termination of pregnancy or immature fetus. To prevent the disease, it is necessary to strictly observe the veterinary-sanitary and zoohygienic rules of foaling, to ensure normal condi-

tions for keeping and feeding foaled mares. During the winter period from November-December to make separation of pregnant mares is considered from the main herd. Provide full-fledged balanced feed for mares, use vitamin and mineral supplements. For the formation of stable cellular and humoral immunity, it is necessary to conduct mandatory vaccination of mares. The use of the vaccine protects 90-95% of vaccinated horses from salmonellosis abortion and increases their yield by 15-20%. When identifying aborted horses, abortplods in the farm, send abortplods to the veterinary laboratory in compliance with veterinary and sanitary rules for further research for the presence of salmonellosis etiology. Conduct a clinical examination of all the livestock in the herd, take measures to isolate and treat sick mares. To hold an emergency disinfection of the corral, the scene detection abortpage in accordance with the current instructions for the conduct of veterinary disinfection. After treatment, mandatory vaccination of mares. The farm is considered healthy from salmonellosis 45 days after the abortion, vaccination and final disinfection.

Keywords: salmonellosis, abortion, horses, herd, infection, vaccine, prevention, immunity.

Введение

Табунное коневодство является одной из основных и перспективных отраслей сельского хозяйства Республики Саха (Якутия). Коневодство в Якутии имеет мясное направление – лошадей разводят как источник получения ценного питательного мясного продукта. Якутская лошадь, адаптированная к своеобразным природно-климатическим условиям Крайнего Севера, отличается исключительной приспособляемостью и выносливостью. Эти и другие качества позволили бы разводить её почти на всей территории республики – от умеренных широт до самого Полярного круга.

Сальмонеллёзный аборт кобыл (*abortus salmonellosus equarum*) инфекционная болезнь бактериальной этиологии, проявляющаяся прерыванием беременности и изгнанием из матки мёртвого (выкидыша) или незрелого плода. Большинство абортот регистрируется при первой или второй жеребости. Болеют сальмонеллёзом также новорождённые жеребята. Сальмонеллоносительство отмечают как у кобыл, так и у жеребцов. К сальмонеллёзному аборту восприимчивы лошади, но клинически проявляется чаще у жеребых кобыл. Причём большинство абортот регистрируют у молодых животных, бессимптомная инфекция также отмечается у жеребцов. Источником возбудителя инфекции служат абортировавшие кобылы, которые выделяют с плодовыми оболоч-

ками, околоплодными водами и истечением из влагалища большое количество бактерии. Факторами передачи возбудителя служат корма, вода, подстилка, предметы ухода за лошадьми. Заражение здоровых животных чаще всего происходит алиментарным путём, а также при случае [1-9].

В материале изложена краткая характеристика Вилуйской зоны Республики Саха (Якутия), проанализированы и обобщены эпизоотические данные по сальмонеллёзному аборту кобыл.

Материалы и методы исследований

При изучении эпизоотической ситуации по сальмонеллёзному аборту кобыл использованы и изучены данные эпизоотических журналов ГБУ РС (Я) «Управления ветеринарии с ветеринарно-испытательной лабораторией Вилуйского улуса (района)», данные эпизоотологического журнала Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) о регистрациях вспышек сальмонеллёзного аборта кобыл на территории Вилуйского улуса.

В целях оценки характера проявлений эпизоотического процесса сальмонеллёзного аборта кобыл в Вилуйской зоне, на примере территории Вилуйского района, проведено определение уровня эпизоотического неблагополучия и характера распространённости, территориальной приуроченности, продолжительности процесса, характера и периодов повто-

ряемости вспышек на уровне привязанности к населенным пунктам. По показателям активности эпизоотического процесса и степени неблагополучия по сальмонеллёзному абарту кобыл Вилуйский улус занимает лидирующее положение по Республике Саха (Якутия).

Результаты исследований и их обсуждение

Вилуйский улус находится в зоне вечной мерзлоты. Зима длится 6-7 месяцев. Средняя температура января минус 30-34°C. Отрицательные температуры воздуха достигают минус 60°C. За холодный период (ноябрь-март) выпадает 50-80 мм осадков. Высота снежного покрова достигает 60-70 см. Продолжительность безморозного периода составляет всего 80-90 дней, но и в летние месяцы могут наблюдаться заморозки. Лето тёплое, средняя температура плюс 18-19°C. За тёплый период выпадает до 200 мм осадков.

Основу экономики составляет сельское хозяйство. Главная отрасль – животноводство (мясомолочное, мясное табунное коневодство), возделываются зерновые культуры, картофель, овощи.

Общее поголовье скота на исследуемой территории в хозяйстве всех форм

собственности по состоянию на 1 января 2019 года составило: 11160 голов, в том числе коров 4323 голов; лошадей 7157 голов. Основным занятием местного населения являются животноводство и земледелие.

По данным эпизоотологического мониторинга, распространение сальмонеллёзного аборта кобыл на территории Республики Саха (Якутия) повсеместное, болезнь регистрируется почти во всех улусах республики, занимающихся коневодством. В настоящее время в хозяйствах республики примерно 30-40 % кобыл ежегодно не дают приплода. Одним из факторов недополучения жеребят является сальмонеллёзный аборт кобыл, который причиняет большой экономический ущерб коневодческим хозяйствам.

На территории Вилуйского района сальмонеллёзный аборт кобыл, по данным эпизоотологического журнала, стал регистрироваться с 1951 года (Чочунский наслег, колхоз «Чочунский»).

Мониторинг накопленной информации по учёту сальмонеллёзного аборта кобыл свидетельствует о распространении данного заболевания практически во всех населенных пунктах Вилуйского улуса.

Таблица 1 – Эпизоотическая ситуация по сальмонеллёзному абарту кобыл на территории Вилуйского улуса Якутии

№	Населенный пункт, совхоз, хозяйство	Дата возникновения болезни	Данные об установлении диагноза	Кол-во заболевших животных	Кол-во павших животных
1	Чочунский наслег, колхоз «Чочунский»	18.06.1951 г.	ВБЛ*	-	-
2	Совхоз «Мастахский» уч. «Сохообут» отд. «Хагинцы»	21.04.1965 г.	ЯРВБЛ**	150	5
3	Отд. «Екюндю» совхоз «Им. С. Аржакова»	1970 г.	ЯРВБЛ	1	-
4	Отд. «Борогонцы» совхоз «Средневилуйский»	1970 г.	ВБЛ	1	-
5	Илбегинский наслег совхоз «Баппагайинский»	1976 г.	ВБЛ	12	-
6	Отд. «Екюндю» совхоз «Им. С. Аржакова»	08.04.1978 г.	ВБЛ	38	-

7	Отд. «Екюндю» совхоз «Им. С. Аржакова»	Апрель 1981г.	ВБЛ	1	-
8	Отд. «Чернышевское» совхоз «Им. С. Аржакова»	Февраль 1983г.	ВБЛ	1	-
9	Отд. «Бетюнг»	Апрель 1983г.	ВБЛ	1	-
10	Отд. «Чочуйцы» совхоз «Чочуйское»	Апрель 1983г.	ВБЛ	1	-
11	Отд. «Илбенге» совхоз «Баппагаинский»	Апрель 1983г.	ВБЛ	2	-
12	Отд. «Екюндю» совхоз «Им. С. Аржакова»	16.04.1984г.	ВБЛ	1	-
13	Отд. «Екюндю» совхоз «Им. С. Аржакова»	Апрель 1985г.	ВБЛ	1	-
14	Отд. «Екюндю» совхоз «Им. С. Аржакова»	Апрель 1986г.	ВБЛ	1	-
15	Отд. «Илбенге» совхоз «Баппагаинский»	Апрель 1986г.	ВБЛ	2	-
16	Отд. «Илбенге» совхоз «Баппагаинский»	Апрель 1987г.	ВБЛ	2	-
17	ЗАО «Екюндю»	30.03.1996г.	ВБЛ	1	-
18	с. Вилуйск	1988г.	ВБЛ	1	-
19	Отд. «Лэкэчэн» совхоз «Баппагаинский»	1991г.	ВБЛ	2	-
20	с. Илбенге	6.02.2003г.	ВИЛ***	3	-
21	с. Хагын	10.05.2004г.	ВИЛ	4	-
22	с.Хагын	2005г.	ВИЛ	1	-
23	с. Вилуйск	2005г.	ВИЛ	1	-
24	с. Тылгыны	23.04.2008г.	ВИЛ	1	-
25	с. Тылгыны	29.04.2008г.	ВИЛ	2	-
26	с. Тылгыны	06.05.2008г.	ВИЛ	1	-
27	с. Чернышевск	05.05.2009г.	ВИЛ	3	-
28	с. Чернышевск	10.03.2009г.	ВИЛ	1	-
29	с. 2-Кулятцы	09.04.2010г.	ВИЛ	3	-
30	с. 2-Кулятцы ПК «Базадья»	09.04.2010г.	ВИЛ	1	-
31	с. 2-Кулятцы к/х	09.04.2010г.	ВИЛ	1	-
32	с. Илбенге	19.03.2014г.	ВИЛ	5	-
33	с. Борогон	11.04.2014г.	ВИЛ	1	-
34	с. Тылгыны	11.04.2014г.	ВИЛ	1	-
35	с. Илбенге	27.03.2015г.	ВИЛ	6	-
36	с. Тасагар	31.03.2015г.	ВИЛ	4	-
37	с.Бетюнг	31.03.2015г.	ВИЛ	2	-
38	с. Екюндю	31.03.2015г.	ВИЛ	1	-
39	с. Чинеке	17.03.2016г.	ВИЛ	1	-
40	с. Чернышевский	02.04.2019г.	ВИЛ	4	-
41	с. Кыргыдай	05.04.2019г.	ВИЛ	1	-

(*ВБЛ – Ветеринарно-бактериологическая лаборатория; **ЯРВБЛ – Якутская республиканская ветеринарно-бактериологическая лаборатория; ***ВИЛ – Ветеринарно-испытательная лаборатория)

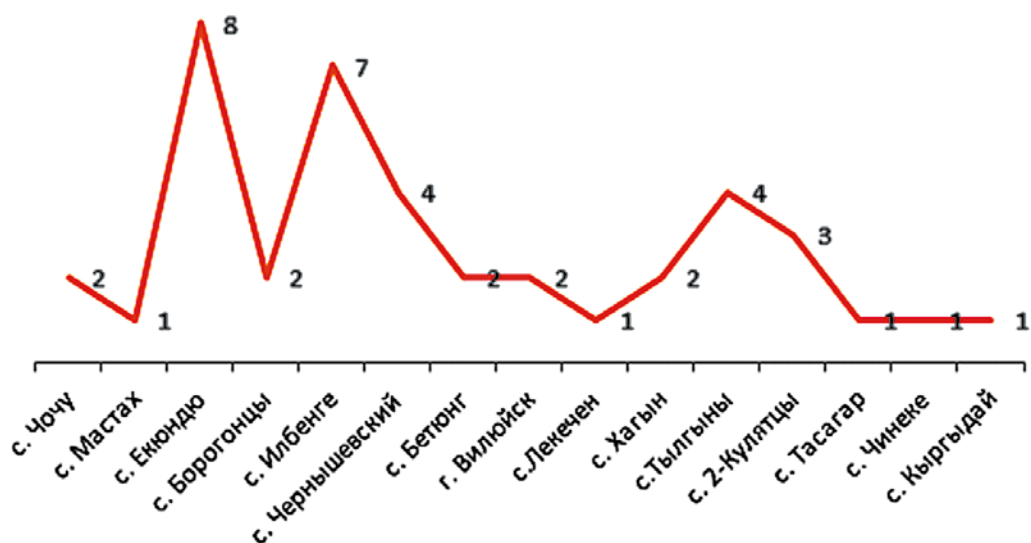


Рисунок 1 – Регистрация вспышек сальмонеллёзного аборта лошадей на территории Вилуйского улуса с 1951 по 2019 гг.

Как видим из таблицы 1 и рисунка 1, наибольшее число случаев болезни зарегистрировано на территориях муниципальных образований «Екюндюнский наслег» (1970, 1978, 1981, 1984, 1985, 1986, 1996, 2015 гг.) и «Баппагайинский наслег» (1976, 1983, 1986, 1987, 2003, 2014, 2015 гг.).

На территории Вилуйского улуса разведение лошадей в основном сохранялось неизменными в течение столетий и базируются на низко затратном круглогодовом пастбищном содержании. Этому способствует незначительная глубина (не более 45-50 см) и плотность (до 0,2 г/см²)

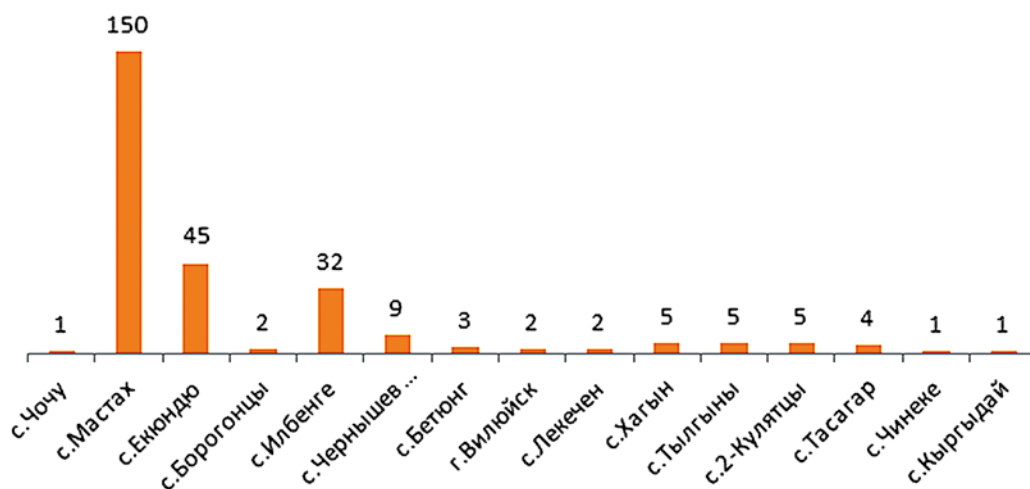


Рисунок 2 – Количество зарегистрированных больных кобыл.

снежного покрова, его сухость и рыхлость. Кроме того, возможность подобной косячно-тебенёвочной технологии обусловлена эколого-физиологическими и биохимическими особенностями адаптации животных к экстремальным условиям Севера. Основная структурная единица табуна – косяк, который состоит из 10-15 кобыл, приплода текущего года рождения и одного жеребца. Размер косяка зависит от возраста и косячных качеств жеребца-производителя. Из молодняка прошлых лет также группируются отдельные косяки отдельно по полу и возрасту. Трёхлетних кобылиц объединяют со взрослыми животными. Вновь формируемые косяки в течение нескольких дней предварительно группируют в загонах и только потом выпускают на волю.

Якутская лошадь отлично приспособлена к таким условиям содержания. Массовая выжеребка кобыл происходит в наиболее благоприятное время года – в мае-июне месяце. В результате приплод успевает основательно подготовиться к суровым условиям зимовки. Деловой выход жеребят по улусу за 2018 год составляет 58,6%. Условия зимовки, состояние кормов по зонам республики в зависимости от природно-климатических условий различные и от этого во многом зависит производственные показатели коневодческих хозяйств.

По формам собственности содержанию и разведением поголовья лошадей на территориях муниципальных образований «Екюндюнский наслег» и «Баппагаинский наслег» занимаются крестьянские и частные хозяйства. Муниципальное образование (МО) «Баппагаинский наслег» стало стационарно неблагополучным по сальмонеллёзному абарту кобыл. Начиная с 1976 года и затем с 2003 года здесь периодически регистрируется это болезнь. В 2014 году в МО «Баппагаинский наслег» было зарегистрировано 72 абарта кобыл и 10 голов мертворождённых жеребят. Деловой выход жеребят в 2014 году составил 22%. В 2015 году зарегистрировано 30 абартов, деловой выход жеребят составил 30%.

В настоящее время на территории МО «Баппагаинский наслег» общее поголовье лошадей составляет 519 голов, в т.ч. кобыл 320 голов. По состоянию на 08.04.2019 года зарегистрировано 29 абартов. Для проведения лабораторных исследований в ветеринарно-испытательную лабораторию доставлено и исследовано 7 абартированных плодов с коневодческих хозяйств Баппагаинского наслега. При бактериологическом исследовании патологического материала во всех 7 абартированных плодах выделен возбудитель *Salmonella abortus equi* и установлен диагноз – сальмонеллёзный абарт кобыл. На основании результатов лабораторных исследований издано «Распоряжение от 15 февраля 2019 г. № 7», главного государственного ветеринарного инспектора Республики Саха (Якутия): на территории муниципального образования «Баппагаинский наслег» Вилуйского улуса (района) установлены ограничительные мероприятия (карантин) по сальмонеллёзному абарту кобыл.

Разведение лошадей на данных территориях производится в основном близ населённого пункта. Это связано с нехваткой пастбищных угодий и из-за слабой организации работ по обустройству коневодческих баз. Косяки стад постоянно пересекаются между собой. В связи с прекращением агроомелиоративных работ на территориях данных наслегов наблюдается дефицит сенокосных угодий. Сенокосные угодья, обработанные и возделанные во времена Советского Союза, пришли в негодность (заросли кустарниками, заболочены и т.д.). Лошади нередко питаются отходами, подстилками из коровников (ходуул) и т.д.

При исследовании качества грубых кормов по Вилуйскому улусу за 2018 год выявлено, что из 135 проб (265,05 т), поступивших для исследований на классность по содержанию каротина, к 1 классу относятся 124 пробы или 91,85% (239,55 т); неклассными установлены 11 проб, что составляет 8,14% (25,5 т).

В связи с тем, что при вольно-косячном методе содержания лучшими тебенёвочными пастбищами являются сенокосные угодья хозяйств разных форм собственности, основными требованиями порядка использования сенокосно-пастбищных угодий должны быть следующие меры:

1. Сроки использования сенокосно-тебенёвочных угодий согласовывать с местной администрацией. При этом одни угодья могут использоваться в ранние сроки, другие в более поздние в зависимости от удобств использования в коневодстве (осенние нажировочные, зимние для молодняка и весенние для маточного поголовья);

2. В весенне-летнее время лошади выгоняются на летние пастбища из сенокосно-тебенёвочных угодий в зависимости от сроков вегетации растений по географическим зонам;

3. В мелкодолинных отдалённых пастбищных угодьях предусмотреть проведение плановых сельскохозяйственных палов – эффективных традиционных методов улучшения мелкодолинных тебенёвочных пастбищ;

4. Обустройство и строительство коневодческих баз на дальних пастбищных угодьях;

5. Согласовывать маршруты пастбы между хозяйствами во избежание скученного содержания и пересечения между собой косяков лошадей;

6. Не допускать без ведома ветеринарного специалиста коневодами и руководителями хозяйств перевод животных из одного косяка в другой во избежание инфицирования здоровых животных;

7. Проведение дезинфекционных работ, руководствуясь утверждёнными правилами.

Выводы

Для профилактики болезни необходимо строго соблюдать ветеринарно-санитарные и зоогигиенические правила выжеребки, обеспечить нормальные ус-

ловия содержания и кормления жеребых кобыл. В зимний период, начиная с ноября-декабря, произвести отделение жеребых кобыл от основного стада. Обеспечить полноценными сбалансированными кормами кобыл, применять витаминно-минеральные добавки.

Для формирования стойкого клеточного и гуморального иммунитета необходимо обязательное проведение вакцинации кобыл. Применение вакцины предохраняет от сальмонеллёзного аборта 90-95% вакцинированных лошадей, повышает деловой выход жеребят на 15-20%.

При выявлении абортировавших лошадей, абортплодов в хозяйстве, направлять абортплоды в ветеринарную лабораторию с соблюдением ветеринарно-санитарных правил для дальнейшего исследования на наличие сальмонеллёзной этиологии. Провести клинический осмотр всего поголовья в стаде, принять меры по изоляции и лечению больных кобыл. Провести вынужденную дезинфекцию загона, места обнаружения абортплода в соответствии с действующей инструкцией по проведению ветеринарной дезинфекции. После лечения обязательное проведение вакцинации кобыл. Хозяйство считают оздоровлённым от сальмонеллёза через 45 дней после аборта, проведения вакцинации и заключительной дезинфекции.

Согласно инструкции «Профилактика и борьба с заразными болезнями, общими для человека и животных. Сальмонеллёз» СП 3.1.086-96 ВП 13.4.1318-96 (Утверждённых Начальником Департамента ветеринарии Минсельхозпрода Российской Федерации от 18 июня 1996 г. № 23), ограничительные мероприятия (карантин) отменяются после полного выздоровления (отсутствия болезни), прекращения распространения заболевания животных и проведения комплекса ветеринарных мероприятий по ликвидации очагов заразных болезней, включая 100% вакцинацию.

Литература

1. Гулюкин, М. И. Профилактика массовых инфекционных болезней лошадей в табунном коневодстве / М. И. Гулюкин, К. П. Юров // Ветеринария и кормление. – 2004. – № 4. – С. 22-24.
2. Макаров, В. И. Некоторые показатели крови якутских лошадей при сальмонеллёзном аборте в Республике Саха (Якутия) / В. И. Макаров, С. В. Васильев // Матер. междуна. науч.-практ. конф. «Новейшие в АПК». – Якутск, 2011. – С-89-91.
3. Неустроев, М. П. Инфекционные болезни лошадей / М. П. Неустроев // Проблемы развития сельского хозяйства в условиях вечной мерзлоты: сб. материалов научной экспедиции. – Новосибирск, 1993. – Т.2. – С. 188-192.
4. Неустроев, М. П. Новые средства и методы профилактики инфекционных болезней лошадей табунного содержания / М. П. Неустроев, К. П. Юров // Доклад РАСХН. – 2006. – № 1 – С. 54-56.
5. Диагностика и профилактика сальмонеллёзного аборта кобыл / А. А. Султанов, А. К. Мусаева, Н. Н. Егорова, А. К. Досанова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 12(10). – С. 1883-1887.
6. Методические рекомендации по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов убоя якутских лошадей при сальмонеллёзном аборте кобыл / утв. Управление ветеринарии при МСХ РС (Я) (протокол № 2 от 28 мая 2007г).
7. Методические указания по лабораторной диагностике ринопневмонии лошадей / лабораторные исследования в ветеринарии: вирусные, риккетсиозные и паразитарные болезни: справочник / под ред. Б. И. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 20-43.
8. Проблемы развития табунного коневодства в Якутии / М. П. Неустроев, И. А. Ордахов, Н. П. Тарабукина, А. А. Баишев // Матер. республиканской науч.-практ. конф. посв. 100-летию проф. М.Ф. Габышева (Якутск, 15 апреля 2003 г.). – М., 2004. – С. 365-368.
9. Санация объектов внешней среды при инфекционных болезнях лошадей / Н. П. Тарабукина, А. А. Баишев, М. П. Неустроев, С. Г. Петрова // Болезни лошадей: диагностика, профилактика, лечение: материалы науч.-практ. Конф. По болезням лошадей (г. Москва, 20-22 августа 2004 г.). – М., 2004. – С.4-6.

УДК: 636.616.63.571.66

Саввинова, М. С., Евсюкова, В. К., Винокуров, Н. В.
Savvinova, M., Evsyukova, V., Vinokurov, N.

Ветеринарно-санитарная оценка микроклимата конноспортивного комплекса в условиях Крайнего Севера

Резюме: в работе приведены результаты изучения микроклимата при содержании спортивных пород лошадей в конноспортивном комплексе Якутской государственной сельскохозяйственной академии. Важным моментом при содержании спортивных лошадей является микроклимат конюшни, манежа. Поддержание микроклимата и его оптимизация как постоянно действующего фактора среды имеют влияние на работоспособность и спортивные качества лошадей. Для регулирования и оптимизации микроклимата необходим постоянный контроль изменений параметров микроклимата, его фактического состояния. Цель нашей работы состоял в зоогигиенической оценке показателей микроклимата помещений конноспортивного комплекса и изыскание путей его оптимизации. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: оценить некоторые жизненно важные для лошадей параметры микроклимата в денниках конюшни и манеже конноспортивного комплекса в разные периоды года; соблюдение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических правил для сбережения здоровья лошадей и поддержания их работоспособности, спортивных качеств скаковых лошадей. Учёт параметров изменений и колебаний микроклимата проводили с помощью измерительного прибора «Метеометр МЭС-220А», психрометр Ассмана, Августа, термографы, гигрографы, барографы. Конноспортивный комплекс (отапливаемый) обладает лучшими температурными данными, но местами имелись участки с температурой ниже общего температурного фона в холодный период года. Движение воздуха в отапливаемой конюшне местами превышало допустимую норму, скорость движения воздуха была более 0,4 м/с. Причину нарушения удалось выяснить при исследовании тепловизором «Иртис 2000».

Ключевые слова: микроклимат, адаптация, спортивные лошади, вечная мерзлота, температура, влажность, скорость движения воздуха, теплоемкость, теплопроводность.

Veterinary and sanitary assessment of the microclimate of the equestrian complex in the Far North

Summary: the paper presents the results of the study of the microclimate in the content of sports breeds of horses in the equestrian complex of the Yakutsk State Agricultural Academy. An impor-

tant point in the maintenance of sports horses is the microclimate of the stables, arena. Maintaining the microclimate and its optimization as a permanent environmental factor has an impact on the performance and athletic qualities of horses. To regulate and optimize the microclimate, constant monitoring of changes in the parameters of the microclimate and its actual state is necessary. The purpose of our work was to assess the hygienic indicators of the microclimate of the equestrian center and find ways to optimize it. To achieve this goal, the following tasks were identified: to assess some microclimate parameters vital for horses in the stables of the stables and in the riding hall of the equestrian center at different times of the year; observance of veterinary-sanitary and zoohygienic rules for the conservation of horse health and maintenance of working capacity, athletic qualities of racehorses. The parameters of changes and fluctuations in the microclimate were taken into account using the Meteometer MES-220A measuring instrument, an Assman, August psychrometer, thermographs, hygrographs, and barographs. The equestrian complex (heated) has the best temperature data, but in some places there were areas with a lower temperature from the general temperature background in the cold season. In some places, the air movement in the heated stable exceeded the permissible norm, where the air velocity was more than 0.4 m / s, the cause of which was found out during the investigation with the «Irtis 2000» thermal imager.

Keywords: microclimate, adaptation, sports horses, permafrost, temperature, humidity, air velocity, heat capacity, thermal conductivity

Введение

Проблемы развития животноводства в экстремальных условиях Крайнего Севера стояли перед несколькими поколениями исследователей. Однако по изученности до настоящего времени они продолжают оставаться самыми актуальными и сложными вследствие особых природно-климатических факторов, присущих только этому региону. В условиях Крайнего Севера лошади, подобно диким животным, самостоятельно добывают подножный корм под открытым небом круглый год; в том числе и зимой, не взирая на лютый мороз и глубокий снег.

Известно, что температура является основным климатическим фактором, снижающим или повышающим продуктивность и жизнеспособность животных в новых условиях среды, что особенно касается условий обитания животных на Крайнем Севере [4].

Для регулирования и оптимизации микроклимата необходим постоянный контроль изменений параметров микроклимата, его фактического состояния.

Спортивные лошади большую часть жизни содержатся в конюшнях, поэтому их условия содержания во многом зави-

сят от микроклимата помещения, комфортности условий.

Цель исследований – изучить и оценить показатели микроклимата помещений конноспортивного комплекса, в том числе при организации спортивных испытаний скаковых лошадей.

Материал и методы исследований

Зоогигиенические исследования параметров микроклимата проводились в отапливаемом конноспортивном комплексе Якутской государственной сельскохозяйственной академии (ФГБОУ ВО Якутская ГСХА).

Температуру воздуха в конюшнях измеряли 4 раза в сутки: утром, днём, вечером и ночью психрометром Ассмана. Температурно-влажностный режим измеряли по точкам контроля в помещении: по горизонтальной плоскости, проведёнными диагонально от одного угла до другого, определяли 3 точки измерения: начало, середину и конец помещения. В этих же точках намечали по вертикали от пола до потолка 3 уровня по высоте: 0,5 м от пола «уровень лежания животных»; 1,2 м от пола – «стояния животных» и 0,6 м от потолка. В них измеря-

ли параметры микроклимата по 3 раза в характерные дни по периодам года. Учёт объёма вентиляции и теплового баланса помещений вели по общепринятой методике расчётным путём.

Учёт параметров изменений и колебаний микроклимата проводили с помощью измерительного прибора «Метеометр МЭС-220А», а качественный и количественный анализ микрофлоры денников – методом осаждения с помощью прибора Кротова. Психрометром Ассмана измеряли температурно-влажностный режим по точкам контроля в помещении.

Давление измеряли барометром-анероидом, относительную влажность – волосяным гигрометром М-68 (30-100%), скорость движения воздуха – крыльчатым анемометром и анемотаксометром, освещённость – люксметром.

Содержание вредных газов определяли общепринятыми методами: аммиак и сероводород – универсальным газоанализатором У-2, углекислый газ – экспресс методом Прохорова.

Определение запылённости проводили гравиметрическим и кониметрическими методами.

Микробную обсеменённость конюшен определяли методом осаждения на питательной среде при помощи аппарата Кротова.

Метеометр МЭС-200А использовался для измерений давления, относительной влажности воздуха, температуры, скорости движения воздуха, а также вредных газов: угарного, сероводорода, диоксида серы (II). Полученные данные с прибора сопоставлялись с НТП.

Для обнаружения дефектов ограждающих конструкций произведена съёмка тепловизором «Иртис 2000» в инфракрасном спектре. Термограммы анализированы в энергетической лаборатории ГУП «Теплоресурс» г. Якутска.

Для определения физиологического статуса лошадей выборку сделали по принципу аналогов. Клинические исследования проводили общепринятыми

методами. Породность чистокровных верховых лошадей устанавливали по официальным документам – племенным свидетельствам и индивидуальным зооветеринарным книжкам. Все животные были одного возраста и клинически здоровыми.

Результаты исследований и их обсуждение

Все конюшни конноспортивного комплекса Якутской ГСХА построены по индивидуальным проектам, где учтена роза ветров, тип почвы, санитарно-защитные зоны (СЗЗ).

В конноспортивном комплексе имеются следующие помещения: 4 конюшни с денниками, фуражные, седельно-инвентарные, ветеринарно-санитарный пропускник, тёплый манеж, актовый зал для специалистов, то есть административные помещения комплекса.

Внешние ограждающие конструкции всех зданий деревянные. Толщина стен $20 \pm 1,5$ см. Для сохранения тепла у конюшен имеются утеплённые двери и оборудованы тамбуры с торцевых сторон. Вентиляция у всех конюшен приточно-вытяжная с естественным побуждением.

В отапливаемой конюшне относительная влажность воздуха составляла в среднем 40-50%, то есть на нижней границе минимально допустимого уровня (норма 60%) при рабочей температуре радиаторов центрального отопления в теплоносители выше 60°C .

Как видно из таблицы 1, в холодный период температурно-влажностный режим нарушен: в контрольной конюшне снижена температура, но остальные показатели параметров микроклимата в пределах гигиенических нормативов НТП-9-88 для содержания лошадей в конюшнях. В данной опытной конюшне местами имелись участки с температурой, пониженной от общего температурного фона в холодный период года. Движение воздуха в конюшне местами превышало допустимую норму, скорость движения воздуха была более 0,4 м/с, причину уда-

Таблица 1 – Средние показатели параметров микроклимата конюшен в холодный период ($M \pm m$) при температуре атмосферного воздуха -51°C

Параметры микроклимата	Конюшни		Требования НТП-9-88
	опытная	контроль-ная	
Температура, $^{\circ}\text{C}$ на уровне «стояния лошадей»	$8 \pm 0,65$	$5,1 \pm 0,4$	6-8 (в деннике)
Температура, $^{\circ}\text{C}$ воздуха на уровне «лежания лошадей»	$7,2 \pm 0,62$	$4,2 \pm 0,5$	
Относительная влажность, %	$70 \pm 2,5$	$90 \pm 2,2$	60-75 (допускается 85)
Скорость движения воздуха, м/с	$0,14 \pm 2,21$	$0,45 \pm 0,03$	0,4
Освещённость искусственная, лк	$30 \pm 1,4$	$25 \pm 2,10$	30
Запылённость воздуха, мг/м ³	$0,41 \pm 1,15$	$0,36 \pm 1,28$	0,5
Углекислый газ (CO_2), %	$0,16 \pm 0,07$	$0,1 \pm 0,02$	0,15
Аммиак (NH_3), мг/м ³	$9,1 \pm 0,96$	$6,3 \pm 0,07$	10
Сероводород (H_2S), мг/м ³	Следы	не улавливается	5

лось выяснить при помощи тепловизора «Иртис – 2000».

Обнаружены участки ограждающих конструкций и пола с отрицательной

температурой, что свидетельствует о наличии в них различных дефектов теплоизоляции (невидимые щели, некачественно утеплённые участки).

Таблица 2 – Результаты инфракрасной съёмки тепловизором «Иртис-2000» денников КСК ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА» в холодный период при температуре атмосферного воздуха минус 51°C

Температура в $^{\circ}\text{C}$	Денники		
	№1	№2	№3
1. Радиаторы центрального отопления ($^{\circ}\text{C}$)	$65,1 \pm 1,6$	$62 \pm 2,2$	$57,42 \pm 1,8$
2. Стены на уровне стояния животных ($^{\circ}\text{C}$)	$8,1 \pm 1,58$	$8,1 \pm 1,92$	$8,1 \pm 0,19$
3. Стены на уровне лежания животных ($^{\circ}\text{C}$)	$7,1 \pm 0,87$	$7,0 \pm 1,43$	$6,9 \pm 1,63$
4. Пол ($^{\circ}\text{C}$)	$6,6 \pm 0,72$ $1,8 \pm 0,31^*$	$6,6 \pm 1,24$ $2,4 \pm 1,2^*$	$6,5 \pm 1,09$ $1,9 \pm 0,17^*$
5. Обнаруженные дефекты ограждающих конструкций и пола (невидимые щели, некачественно утеплённые участки)	1. Участок на стене с температурой: $-3,1^{\circ}\text{C}$; 2. На полу участок с температурой: $-0,3^{\circ}\text{C}$.	1. Правый угол денника и щель на стене с температурой: $-19,9^{\circ}\text{C}$ 2. На полу участок с температурой: $-1,8^{\circ}\text{C}$.	1. Дефект левого угла с температурой: $-10,8^{\circ}\text{C}$ 2. На полу участок с температурой: $-0,9^{\circ}\text{C}$.

*-места для устранения дефектов ограждающих конструкций конюшни

После устранения дефектов оптимизировались температура и скорость движения воздуха.

Освещение у всех конюшен искусственное, достигает в среднем 30 лк, что соответствует гигиеническим требованиям. В ночное время лампы накаливания не выключаются.

Запылённость воздуха в опытной конюшне в холодный период в среднем $0,41 \pm 1,15$ мг/м³, в переходный – $0,45 \pm 1,03$ мг/м³, в тёплый – $0,39 \pm 0,98$ мг/м³. В контрольной конюшне количество пыли $0,36 \pm 1,28$ мг/м³ в холодный период, $0,32 \pm 1,41$ мг/м³ в переходный и $0,28 \pm 1,28$ мг/м³ в тёплый период. Низкий уровень запылённости в контрольной конюшне объясняется увлажнением воздуха, конденсацией водяных паров. В результате понижения температуры воздуха повышается относительная влажность в холодный период года. Во время проведения скачек из-за заезда большого количества лошадей запылённость повышалась в периодах: переходном $0,46 \pm 0,19$ мг/м³ и тёплом $0,48 \pm 1,81$ мг/м³.

Концентрация вредных газов не превышает допустимых норм. Уборка навоза, подстилки, остатков кормов и сточных вод не механизированы. Навоз хранится 8-9 месяцев в навозохранилище до весны, далее складывается в биотермическую яму. Естественный холод (минус 45° и минус 55°С) является отличным естественным консервантом.

Максимальный уровень микробной обсеменённости регистрируется при увеличении плотности животных (заезд на скачки) в тёплый период: над полом 1,5 м – $110 \pm 2,1$ тыс. КОЕ/м³; над полом 0,5 м – $120 \pm 1,9$ тыс. КОЕ/м³ и непосредственно над полом – $148 \pm 1,45$ КОЕ/м³. В посевах преобладают бактерии группы кишечной палочки *E. coli*.

Уровень производственных шумов не превышает допустимой нормы, и только

во время скачек уровень шумового воздействия превышает допустимые нормы (более 69 ДБ) (полная загрузка денников, ипподром расположен на территории конноспортивного комплекса).

В переходном и тёплом периодах колебания параметров микроклимата конюшен находились в прямой зависимости от полноты загруженности денников, но оставались в пределах зоогигиенических норм.

Температурный параметр в контрольной конюшне не отвечает зоогигиеническим нормам в холодный период года.

Таким образом, параметры микроклимата конюшен имеют различия по сезонам года, но в пределах норм технологического проектирования НТП988 и находятся в прямой зависимости от плотности размещения лошадей.

Выводы

По результатам исследования пришли к следующим выводам:

1. Параметры микроклимата в опытной конюшне имеют различия по сезонам года, но в пределах норм технологического проектирования НТП988 и находятся в прямой зависимости от технологического периода;

2. Температурный параметр контрольной конюшни не отвечает зоогигиеническим нормам в холодный период;

3. В переходном и тёплом периодах года колебания параметров микроклимата в конюшнях находились в прямой зависимости от полноты загруженности денников, но оставались в пределах зоогигиенических норм;

4. Использование инфракрасной съёмки тепловизором «Иртис 2000» эффективно для обнаружения дефектов ограждающих конструкций конюшен в условиях криолитозоны (для оптимизации параметров микроклимата).

Литература

1. Владимиров, Л. Н. Адаптация якутских лошадей в условиях Крайнего Севера / Л. Н. Владимиров, Р. А. Попов, С. С. Сергиенко // *Коневодство и конный спорт*. – 2002. – № 3. – С. 30.

2. Герасимова, Х. К. Измерение температурного параметра микроклимата конюшни в инфракрасном спектре в условиях Якутии / Х. К. Герасимова // Сб. науч. тр. «II Ларионовские чтения РС (Я). – Якутск, 2006. – С. 25-27.
3. Герасимова, Х. К. Использование инфракрасной съемки в практике коневодства Якутии / Х.К. Герасимова, А.С. Герасимов // Казанская наука. – 2010. – № 10. – С. 78-79.
4. Саввинова, М. С. Адаптация скота к низким температурам / М. С. Саввинова // Животноводство в России. – 2004. – № 4. – С. 12-13.
5. Саввинова, М. С. Адаптация скота к низким температурам среды в условиях вечной мерзлоты / М. С. Саввинова // Матер. II междуна. НПК «Научно-технический прогресс в животноводстве России – ресурсо-берегающие технологии производства экологически безопасной продукции животноводства». – Ч.2. – Дубровицы, 2003. – С. 143-147.
6. Саввинова, М. С. Особенности гигиены содержания лошадей в условиях Крайнего Севера / М. С. Саввинова, Х. К. Герасимова // Сб. науч. ст. III Междуна. науч.-практ. конф к 50-летию высшего аграрного образования в Республике Саха (Якутия). – Якутск, 2007. – С. 174-175.
7. Саввинова, М. С. Тепловизионная диагностика в коневодстве в условиях Якутии / М.С. Саввинова, Х. К. Герасимова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11. – С. 45.
8. Сезонная изменчивость микроклимата помещений конноспортивного комплекса. / Е. М. Егорова, М. С. Саввинова, В. Ф. Бутковский, И. А. Бурцева // Сб. науч. тр. междуна. НПК «Современные проблемы и инновационные тенденции развития аграрной науки». – Якутск, 2010. – С. 43-45.

УДК: 619:637.146.2 (571.56/66)

Слепцов, Е. С., Саввинова, М. С., Александрова, А. А.
Sleptsov, E., Savvinova, M., Alexandrova, A.

Ветеринарно-санитарная оценка напитка кумыса, приготовленного из молока кобылиц в условиях Крайнего Севера

Резюме: *приготавливаемый из кобыльего молока кумыс является не только любимым национальным напитком, но и высокопитательным диетическим и целебным средством, получившим мировую известность. Цель работы – изучить технологию производства и ветеринарно-санитарную оценку напитка кумыс, приготовленного из кобыльего молока в производственных условиях кооператива «Тобус». В задачу исследования входило: изучить молочную продуктивность кобыл мегежекского типа якутской породы; изучить требования к приёмке и оценке сырого кобыльего молока; провести ветеринарно-санитарную оценку напитка кумыса из кобыльего молока по результатам органолептических, физико-химических и микробиологических исследований. По органолептическим показателям (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах) пробы с различной кислотностью соответствуют свежему продукту. По физико-химическим показателям кислотность зависит от крепости кумыса: слабо-кислого 85°Т (в норме 80-90°Т), средне-кислого 100°Т (в норме 90-110°Т), кислого 130°Т (в норме 110-130°Т). При этом массовая доля жира составила 1,50% (в норме не менее 1,00), что соответствует нормативным показателям. По результатам микробиологических исследований во всех пробах кумыса микроорганизмы (БГКП, s/aureus, молочнокислые микроорганизмы) не выделены. Определение степени группы чистоты при фильтровании проб кумыса: на фильтре отсутствуют частицы механической примеси. По результатам исследования антибиотиков на пробах кумыса не обнаружено.*

Ключевые слова: кумыс, кобыла, молоко, органолептическое, физико-химическое, микробиологическое, Крайний Север, Тобус, мегежекская порода лошадей.

Veterinary and sanitary assessment of kumys drink made from mare's milk in the far north

Summary: *koumiss made from mare's milk is not only a favorite national drink, but also a highly nutritious dietary and healing product that has gained worldwide fame. The aim of the work is to study the production technology and veterinary and sanitary assessment of the drink of koumiss made from mare's milk under the production conditions of the To5us cooperative. The objective of the study was: to study the milk productivity of mares of the Megegek type of the Yakut breed;*

examine the requirements for acceptance and evaluation of raw mare's milk; to conduct a veterinary and sanitary assessment of the drink of koumiss from mare's milk: according to the results of organoleptic indicators, physico-chemical, microbiological studies. According to organoleptic indicators (appearance, consistency, color, taste and smell), samples with different acidity correspond to a fresh product; according to physico-chemical parameters: acidity depends on the strength of koumiss: slightly acidic 85 ° T (normal 80-90 ° T), medium acid 100 ° T (normal 90-110 ° T), acid 130 ° T (in normal 110-130 ° T), while the mass fraction of fat was 1.50% (normal at least 1.00), which corresponds to standard indicators corresponds to standard indicators. According to the results of microbiological studies: in all samples of koumiss microorganisms (BGKP, s/aureus, lactic acid microorganisms) were not isolated. Determination of the degree of purity group when filtering samples of koumiss: there are no particles of mechanical impurity on the filter. According to the results of the study on antibiotics, samples of koumiss were not found.

Keywords: koumiss, mare, milk, organoleptic, physicochemical, microbiological, Far North, To-gus, Mezhezek breed of horses

Введение

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».

Якутская лошадь, обладая отличными мясными качествами, выделяется и хорошей молочной продуктивностью. Кумыс из кобыльего молока является исконно национальным продуктом питания народа Саха – якутов [1, 2].

Натуральный кумыс также является традиционным продуктом питания населения и некоторых других регионов России. В современной медицине кумыс применяется не только для лечения туберкулеза лёгких, но и желудочно-кишечных, костных и ряда других заболеваний.

В мире до 1/4 части населения земли употребляют в пищу более 300 тысяч тонн кумыса и кобыльего молока [3, 7].

Потребность в кумысе только противотуберкулезных учреждений России оценивается в 20 тысяч тонн в год. Производится же на порядок меньше – 2-3 тыс. тонн. В промышленных масштабах кумыс производится только в республиках Марий-Эл и Башкортостан, сезонное производство имеется в Якутии, Астра-

ханской, Тульской, Тверской, Калужской, Рязанской областях [5].

В старину в Якутии кобыл доили повсеместно 4-6 раз в день. Хорошая дойная кобыла давала в день 20-30 фунтов (9,0-13,6 л.) молока. С середины XIX века доение кобыл и изготовление кумыса постепенно сокращалось и в годы Первой мировой, а затем и гражданской войн кумыс почти полностью исчез из потребления. Позже, с организацией колхозов и совхозов, он стал производиться лишь для национального праздника ысыах [1, 8, 9].

Острый дефицит кобыльего молока как сырья для изготовления кумыса сдерживал темпы увеличения объёмов его производства.

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. Это способствовало значительному увеличению объёма производства кумыса в Республике за последние годы.

Мегежекский тип лошадей – это лошади, выведенные вливанием крови кузнецких лошадей и русской тяжеловозной к якутской лошади. Этот тип окончательно

но сформирован в 90-х годах и выделен как самостоятельный тип. Основная их масса разводится в конном заводе имени Степана Васильева Нюрбинского района. Название типа исходит из названия местности их выведения – Мегежекского наслега. Лошади этого типа разводятся в вилуйской группе районов [2, 10].

Голова у них сравнительно большая и широколобая, с широкими ганахами и прямым или чуть горбоносым профилем; глаза живые, уши короткие; шея средней длины, прямая и массивная. Холка средней высоты, достаточно длинная. Спина широкая, прямая и длинная, что обеспечивает хорошо выраженные мясные формы. Средняя молочная продуктивность за лактацию – 2393 л молока. Из всех существующих пяти типов якутских лошадей самыми мелкими и маловесными являются лошади коренного типа, а наиболее крупными являются лошади мегежекского типа. Разница в живой массе между ними составляет: у кобыл – 60,1, а у жеребцов – 67,9 кг. У полновозрастных лошадей убойный выход составляет в среднем 54,5%. Средний удой молока в день – 11,3 л; за 3 месяца могут дать в среднем 1017 л молока.

Кумысные фермы по своей организационной форме и технологии производства делятся на 2 категории: с народной технологией и сезонным характером работы и с промышленной технологией и круглогодичным производственным циклом. В настоящее время распространены два способа производства кумыса: первый – с выдержкой кумыса в течении 2-3 суток и второй – ускоренный, с выдержкой до 1-1,5 суток [4, 6].

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. Качество

якутского кумыса несколько не уступает кумысу, изготавливаемому по Российскому ГОСТу. В состав кумыса входит молоко кобылье, молоко коровье, вода и закваска. Кумыс подразделяется на три вида: слабый, средний и крепкий, как и любой кумыс, изготавливаемый по ГОСТу. Закваска готовится на молочно-ячменном отваре с использованием кисломолочного продукта «суорат» [8].

Материалы и методы исследований

Ветеринарно-санитарная оценка качества напитка кумыс проводилась на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины при ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА» и производственной лаборатории молокоперерабатывающего цеха СХПК «Тоҕус» Вилуйского улуса.

Ветеринарно-санитарную оценку качества сырого молока кобыл и готовой выпускаемой продукции напитка кумыс изучали по следующим показателям: органолептическим: консистенция, вкус, цвет, запах; микробиологическим: бактерии группы кишечной палочки (БГКП), стафилококков (*S. aureus*), патогенные микроорганизмы и в том числе сальмонеллы; на наличие антибиотиков – экспресс-методом в кумысе из молока кобыл с применением бактериальной культуры и индикатора бромкрезолпурпур; физико-химическим: определение жирности, кислотности, плотности, на алкоголь. Сначала от кобыльего молока брали пробу для определения степени чистоты сырого молока кобыл.

Результаты исследований и их обсуждение

Методы органолептических исследований начинали с приёмки кобыльего молока по ГОСТу 26809-86 и при этом проверяли количество и качество. Кобылье молоко в молочный цех доставлялось специализированным транспортом в цистернах. Основным документом для приёмки молока служит сопроводительная накладная. При приёнке молока в

молочном цехе мастер (приёмщик) осматривает тару, лаборант и приёмщик проводят органолептическую оценку и сортировку. Сначала молоко тщательно перемешивают и определяют его вкус, запах, цвет и консистенцию. Затем измеряют температуру молока, она должна быть не выше плюс 10°C в летнее время. После этого отбирают пробу для физико-химического и микробиологического анализа (по ГОСТу) и определяют кислотность, содержание жира, плотность, группу чистоты, бактериальную обсеменённость, натуральность и сортность молока. Количество молока определяют взвешиванием на специальных весах.

Определение чистоты молока проводят по ГОСТу 8218-89 «Техника определения». Мерной кружкой отбираем 250 мл хорошо перемешанного молока, для ускорения фильтрования подвергаем его нагреванию до 35-40°C и выливаем в сосуд прибора. В зависимости от количества на фильтре механической примеси молоко подразделяем на три группы: молоко I группы – на фильтре отсутствуют частицы механической примеси; II группы – на фильтре имеется небольшое количество частиц механической примеси; III группы – на фильтре виден осадок мелких или крупных частиц механической примеси (волоски, частицы сена) (Таблица 1).

Цвет фильтра должен соответствовать цвету молока в соответствии с требованиями НТД. При изменении цвета фильтра молоко, независимо от количества имеющейся на фильтре механической примеси, относим к третьей группе чистоты.

Приготовление основы кумыса. Основу якутского кумыса нужно приготовить из смеси размолотых зёрен ячменя, пшеницы, перловой крупы и молока (обрат), а также из суората.

Расчёт приготовления основы: на 2 кг смеси добавляем 1 л кобыльего молока 120-140°Т кислотности. Всю эту смесь оставляем на 18-20 часов при постоянном энергичном помешивании в течение 10-15 мин. через каждые 3-4 часа; затем через 18-20 часов ещё нужно добавить кобылье молоко, энергично помешивая специальной мутовкой в течение 20 мин. Температура должна быть не ниже плюс 26°C. Так получается основа для приготовления якутского кумыса. Нужно только пропустить смесь через фильтр, чтобы очистить от остатков ячменных, пшеничных или крупяных зёрен.

Приготовление закваски кумыса. Якутский кумыс готовится из закваски в течение 2-3 дней в теплом месте (плюс 25-26°C). Для того чтобы получить закваску кислотностью 70-80°Т, в кумысную

Таблица 1 – Образец сравнения для определения группы чистоты молока

Группа чистоты	Образец сравнения	Характеристика
Первая		На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока наличие на фильтре не более двух частиц механической примеси
Вторая		На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц)
Третья		На фильтре заметный осадок частиц механической примеси (волоски, частицы корма, песка)

основу 3-4 раза в сутки добавляем кобылье молоко, помешивая в течение 15-20 минут; кислотность удачно приготовленной закваски должна быть 130-150°Т; для того чтобы закваска была всегда свежей нужно добавлять кобылье молоко 3 раза в течение суток и каждый раз энергично помешивать. Так нужно делать до тех пор, пока закваска не потеряет способность бродить.

Приготовление кумыса. Рецепт приготовления напитка кумыса на предприятии СХПК «Тоѳус»: на 100 кг кумыса: свежее кобылье молоко – 50 кг, закваска – 20 кг, пастеризованное коровье молоко – 15 кг, чистая кипяченая вода – 15 кг. Весь этот состав до появления пены сильно помешивают и в течение 7-12 часов держат при температуре плюс 26-28°С, и при достижении кислотности 70-80°Т кумыс считается слабокислым, 80-90°Т – среднекислым. Для созревания кумыса его держат при температуре плюс 5-7°С. При этом кислотность его повышается

от 80-90°Т (слабокислый) до 110-130°Т (крепкокислый).

После чего кумыс ещё помешивают в течение 30 минут и разливают по бутылкам. Для образования газа в кумысе выдерживаем его при комнатной температуре (плюс 20-22°С) и дальше охлаждаем при плюс 4-6°С.

По органолептическим показателям пробы напитка Кумыс СХПК «Тоѳус» (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах) с различной кислотностью соответствуют свежему продукту и по всем критериям отвечают требованиям ТУ №9222-010-00670203-2004 (Технический регламент на молоко и молочную продукцию) (Таблица 2).

Результаты физико-химических исследований. Определение кислотности кобыльего молока провели по ГОСТу 3624-92, определение содержания жира в молоке – по ГОСТу 5867-90 по методу Гербера, определение плотности молока – по ГОСТу 3625-84, определение термо-

Таблица 2 – Результаты органолептических исследований напитка Кумыс

Показатели	По ТУ и нормативным документам	Пробы напитка Кумыс		
		слабо-кислый*	средне кислый**	Кислый***
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная, слегка пенящаяся	Жидкая, однородная, слабо газированная,	Жидкая, однородная, средне газированная, слегка пенящаяся	Жидкая, однородная, газированная, слегка пенящаяся
Вкус и запах	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних, не свойственных доброкачественному продукту привкусов и запахов, кисломолочный, щиплющий, со сливочным ароматом и привкусом	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних привкусов и запахов	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних привкусов и запахов, кисломолочный, щиплющий	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних привкусов и запахов, кисломолочный, щиплющий, со сливочным ароматом и привкусом
Цвет	Молочно-белый с голубоватым оттенком	Молочно-белый с голубоватым оттенком	Молочно-белый с голубоватым оттенком	Молочно-белый с голубоватым оттенком

Примечание: (*) – слабо-кислый – «Тыын утах», (**) – средне-кислый – «Айыы утага», (***) – кислый – «Тогус уохтаах»

Таблица 3 – Результаты физико-химических исследований напитка Кумыс

Наименование показателей	ГОСТ	Слабого 3 пробы		Среднего 3 пробы		Крепкого 3 пробы	
		ТУ норма	Факт.	ТУ норма	Факт.	ТУ норма	Факт.
Кислотность °Т не более	ГОСТ 3624-92	80-90	85	90-110	100	110-130	130
Массовая доля спирта% не более	ГОСТ 3629-47	1,0	0,0	1,5	0,5	3,0	1,0
Массовая доля жира % не более	ГОСТ 5867-90	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5
Плотность г/см ³ в пределах	ГОСТ 54758-2011	1,025-1,021	1,024	1,020-1,018	1,019	1,017	1,017
Температура при выпуске с предприятия С° не более	ГОСТ 3622-68	4±2	6	4±2	6	4±2	6
Определение чистоты	ГОСТ 8218-89	на фильтре отсутствуют частицы механической примеси.					
Определение антибиотиков	ГОСТ Р 51600-2011	не обнаружено					
Определение массовой доли белка	ГОСТ 23327-98	Не ниже 2,0	2,8	2,0	2,8	2,0	2,8

устойчивости сырого кобыльего молока – по алкогольной пробе по ГОСТу 25288-82 (Таблица 3).

По данным наших физико-химических исследований, для контроля и ветеринарно-санитарной оценки качества напитка Кумыс в зависимости от кислотности получены следующие результаты:

у слабо-кислого 85°Т (в норме 80-90°Т), у средне-кислого 100°Т (в норме 90-110°Т), у кислого 130°Т (в норме 110-130°Т). Массовая доля жира 1,5% (в норме не менее 1,0) соответствует требованиям нормативных документов.

По результатам микробиологических исследований в пробах напитка Кумыс

Таблица 4 – Результаты микробиологических исследований напитка Кумыс

Наименование показателей	Норма	Слабого 3 пробы	Среднего 3 пробы	Кислого 3 пробы
Титр бактерий группы кишечных палочек мл,	0,01	не выделены		
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 см ³	не допускаются	не выделены		
S. aureus в 1 см	не допускаются	не выделены		
Молочнокислые микроорганизмы КОЕ/см ³	не менее 1*10	1п-1*10 2п-1*10 3п-1*10	1п-1*10 2п-1*10 3п-1*10	1п-1*10 2п-1*10 3п-1*10

микроорганизмов во всех пробах кумыса СХПК «Тоѳус», микроорганизмы (БГКП, *S. aureus*), молочнокислые микроорганизмы не выделены. Определение степени группы чистоты при фильтровании проб – на фильтре отсутствуют частицы механической примеси (Таблица 4).

По результатам исследования антибиотиков на пробах кумыса не обнаружено, что соответствует свежему продукту, и напиток Кумыс СХПК «Тоѳус» отвечает всем требованиям ТУ №9222-010-00670203-2004 (Технический регламент на молоко и молочную продукцию).

Выводы

При ветеринарно-санитарной оценке контроля качества напитка Кумыс из кобыльего молока, производимого молоко-перерабатывающим цехом СХПК «Тоѳус» Вилуйского улуса, установлено:

1. По органолептическим показателям напиток кумыс с различной кислотностью по всем показателям соответствует свежему продукту.

2. По физико-химическим показателям:

2.1 кислотность: слабо-кислого 85°Т (в

норме 80-90°Т), средне-кислого 100°Т (в норме 90-110°Т), кислого 130°Т (в норме 110-130°Т) соответствует нормативам;

2.2 массовая доля жира 1,5% (в норме не менее 1,0), что соответствует нормативным показателям.

3. По результатам микробиологических исследований: на наличие микроорганизмов во всех пробах кумыса микроорганизмы (БГКП, *S. aureus*, молочнокислые) не выделены. Определение степени группы чистоты при фильтровании проб – на фильтре отсутствуют частицы механической примеси.

4. По результатам исследования антибиотиков на пробах кумыса не обнаружено.

5. Пробы напитка Кумыс с различными степенями кислотности, производимых в молочно-перерабатывающем цехе СХПК «Тоѳус», произведённого из кобыльего молока, по результатам органолептических, физико-химических и микробиологических исследований соответствуют требованиям ТУ 9222-001-00670207-98 (Технический регламент на молоко и молочную продукцию) и могут быть реализованы без ограничения для потребления населения.

Литература

1. Алексеев, Н. Д. Мегежекские лошади Якутии / Н. Д. Алексеев, Н. П. Степанов // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 2. – С. 27-28.
2. Аммосова, Т. В. Молочная продуктивность якутской лошади и пути ее рационального использования: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Т. В. Аммосова. – Уфа, 1971. – 18 с.
3. Гладенко, В. К. Коневодство в странах мира / В. К. Гладенко // Матер. науч.-практ. конф. и коорд. совещ., посв. 70-летию ВНИИ коневодства «Перспективы коневодства России в XXI в.». – Дивово, 2000. – Ч. 2. – С. 3-7.
4. Гладкова, Е. Е. Исследования по продуктивному коневодству / Е. Е. Гладкова // Наука о коневодстве России (1930-2000 гг.). – Дивово, 2001. – С. 252-258.
5. Калашиников, В. В. Развитие продуктивного коневодства в России / В. В. Калашиников, В. С. Ковешников // Матер. науч.-практ. конф. и коорд. совещ., посв. 70-летию ВНИИ коневодства «Перспективы коневодства России в XXI в.». – Дивово, 2000. – Ч. 2. – С. 7-17.
6. Козлов, С. А. Коневодство: учебник / С. А. Козлов, В. А. Парфенов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2004. – 304 с.
7. Миддендорф, А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири / А. Ф. Миддендорф. – СПб, 1878. – Ч. 2. – 833 с.
8. Павлова, А. И. Молочная продуктивность кобыл якутской породы и технология производства замороженного кобыльего молока: дисс. ... канд. с.-х. наук / А. И. Павлова. – Якутск, 2004. – 132 с.
9. Система ведения Агропромышленного производства Республики Саха (Якутия) до 2005 года / РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 1999. – 304 с.

УДК: 6361.082.453:619

Солодова, Е. В.
Solodova, E.

Использование простагландина F2a (PGF2a) в воспроизводстве лошадей

Резюме: в статье приведён обзор имеющихся на фармацевтическом рынке препаратов – аналогов простагландина F2a. Рассмотрены правила применения препаратов, используемых для регуляции воспроизводительной функции кобыл, и особенности механизма действия PGF2a на половую систему в связи с научными открытиями последних десятилетий.

Ключевые слова: простагландины, клопростенол, динопрост, половой цикл, овуляция, диэструс.

Use of prostaglandin F2a (PGF2a) in horse reproduction

Summary: in the article it is given the overview of the available drugs on the pharmaceutical market – analogues of prostaglandin F2a. The rules of treatment with drugs used to regulate the reproductive function of mares and features of the mechanism of PGF2a influence on the sexual system of mares in connection with scientific discoveries of the last decades are considered.

Keywords: prostaglandins, cloprostenol, dinoprost, sexual cycle, ovulation, diestrus.

Введение

С начала 80-х годов для интенсификации процессов воспроизводства как в скотоводстве, так и в коневодстве широкое применение получили препараты группы простагландинов. В настоящее время развитие технологий трансплантации и извлечения ооцитов (OPU) для искусственного оплодотворения требует очень грамотного применения гормональных препаратов. Для этого необходимо детальное понимание их физиологического воздействия на организм. Благодаря трудам таких учёных как Ульф фон Эйлер, С. Бергстрем, Б. Самуэльссон и Дж. Вейн, стало известно, что простагландины – это биологически активные вещества которые образуются практиче-

ски во всех органах и тканях, но не накапливаются в них, а синтезируются в ответ на биологические стимулы, являясь аутокринными, паракринными и эндокринными липидными медиаторами, которые воздействуют на многие клетки и органы. Простагланины (PG) вместе с лейкотриенами и тромбоксанами входят в группу эйкозаноидов, предшественниками которых являются ненасыщенные (полиеновые) жирные кислоты, содержащие 20 атомов углерода. Молекула PG содержит циклопентановое кольцо и две боковые цепи. В зависимости от строения кольца и характера боковых цепей простагландины делят на несколько типов, обозначаемых буквами: A, B, C, D, E, F, H, I, J. Цифровой индекс у буквенных обо-

значений показывает число двойных связей (1-3) в боковых цепях молекулы [1].

В репродуктивных процессах принимают участие простагландины E1, E2 и F2a, синтезирующиеся в тканях из арахидоновой кислоты (АК), которая мобилизуется из бислоя мембранных фосфолипидов под действием ассоциированной с мембраной фосфолипазы A2. После освобождения АК синтез простагландинов идёт по циклооксигеназному пути, ключевыми ферментами которого являются циклооксигеназы (COX-1 и COX-2). Их активность приводит к конверсии АК до PGH2. Клеточноспецифичные PG-синтазы катализируют конверсию PGH2 до биологически активных конечных продуктов, таких как PGE2, PGF2a, PGD2, PGI2 и TxA2 [6].

Так как простагландины, чрезвычайно активные физиологические соединения, уровень их концентрации в организме должен быть стабильным. Поэтому все типы PG быстро инактивируются ферментом PG-дегидрогеназой (PGDH). Метаболизм простагландинов происходит не только в тканях-мишенях, но и в лёгких, почках, печени, желудочно-кишечном тракте. Период полувыведения естественных PG, продуцируемых в матке, составляет всего несколько минут. Высокая лабильность простагландинов затрудняет исследование эндогенного секретирования, поэтому их секреция в организме оценивается путём измерения концентраций метаболитов. Так, PGF2 метаболизируется до 15-кето-PGF2a, затем до метаболита 13,14-дигидро-15-кето-PGF2a, который более стабилен, и его концентрацию можно измерить в плазме или сыворотке крови [8].

Механизмы физиологического действия простагландинов разнообразны. Рецепторы к ним локализуются в цитоплазматических клеточных мембранах и взаимодействие простагландинов с ними приводит к изменению концентрации внутриклеточных циклических нуклеотидов. Так, PGE реализуют своё действие через цАМФ, а PGF – через цГМФ, соотно-

шение которых составляет основу регуляторного механизма клетки [1]. Во многих клетках PG влияют на степень активации аденилатциклазой системы в ответ на действие других факторов, например, гормонов (эстрадиола, прогестерона, катехоламинов). В свою очередь, простагландины также влияют на высвобождение и синтез ряда гормонов. Так, PGE1, PGE2 и PGF1 стимулируют биосинтез стероидов, PGE2 и PGF2 способствуют высвобождению окситоцина, увеличивают содержание в крови пролактина и ЛГ.

В коневодстве, интерес к простагландинам в 70-е годы прошлого века был стимулирован открытием того, что PGF2a (синтезируемый эндометрием кобыл) вызывает циклический лютеолизис (прекращение функционирования жёлтого тела), а его экзогенное введение приводит к сокращению диэстрального периода [7]. Однако применение препаратов-аналогов PGF2a вызывает значительные побочные эффекты, связанные с влиянием на ЦНС (нарушение координации, ступор, и атаксию) и сосудистую систему (сокращение гладкой мускулатуры таких органов, как желудок, кишечник, мочевого пузыря). У кобыл может наблюдаться повышенное потоотделение, тахикардия, диарея, симптомы колик. Сила и продолжительность этих побочных эффектов индивидуальны и зависят от дозы. Как правило, они утихают в течение одного-пяти часов после введения PGF2a [11].

С самого начала изучения действия PGF2a на различных видах животных выяснилось, что кобылы примерно в пять раз более чувствительны к лютеолитическому эффекту экзогенного PGF2a, чем крупный рогатый скот и овцы. Это объясняется тем, что маршрут прохождения PGF2a из матки в жёлтое тело сильно различается у кобыл и жвачных животных. У жвачных этот путь локальный – маточно-яичниковый и возможен благодаря близкому расположению маточных (венозных и лимфатических) и яичниковых артериальных сосудов. У кобыл этот путь связан с системным кровообращением

[10]. Дальнейшие исследования *in vitro* показали в 10 раз большее сродство клеточной мембраны лютеиновых клеток жёлтого тела к PGF_{2a} и более медленный метаболический клиренс PGF_{2a} у кобыл чем у тёлочек [13].

Целью данной работы было изучение имеющихся на фармацевтическом рынке препаратов-аналогов простагландина F_{2a}, правил и особенностей их применения, в связи с закономерностями воздействия на половую систему кобыл.

Препараты – аналоги PGF_{2a}, используемые в практике воспроизводства лошадей. В настоящее время наиболее часто используемыми препаратами являются:

- *естественный аналог PGF_{2a}* – **динопрост трометамин**. Выпускается в форме препаратов: LutalyseR и Dinolytic TM(США); Энзапрост Т(Франция);

- *синтетический аналог PGF_{2a} для животных* – **клопростенол**. Он характеризуется более длинным полувыведением по сравнению с динопростом и имеет меньше побочных эффектов. Клопростенол может иметь два изомера: D-клопростенол (обладает лютеолитической активностью) и L-клопростенол (не обладает лютеолитической активностью, но реагирует с рецепторами жёлтого тела, тем самым снижая вероятность взаимодействия с ними молекул D-клопростенола). Именно поэтому на практике целесообразно использовать препараты, содержащие преимущественно активные изомеры простагландина. Препараты, содержащие *рацемическую смесь D, L-клопростенола*: Эструмейт (Нидерланды), Эстрофан (Чехия), Магэстрофан (Россия) и другие. Препараты – *аналоги D-клопростенола PGF_{2a}*: GenestranR (Финляндия), Лютеосил (Испания), Эстрофантин (Россия);

- *синтетический аналог PGF_{2a}* – **люпростиол**, выпускается в форме препарата Просольвин (Голландия), имеет выраженную лютеолитическую активность при меньшем воздействии на гладкую мускулатуру матки.

Есть и другие синтетические аналоги PGF_{2a} (простален, флупростенол, фенпростален, альфапростенол). Они использовались в некоторых исследованиях, но в настоящее время не доступны на рынке. Стоимость рекомендованных доз вышеуказанных препаратов колеблется от 20 до 420 рублей.

Использование PGF_{2a} для сокращения диэстрального периода кобыл. По данным D.H. Townson et al. (1089), спонтанный лютеолизис (прекращение функционирования жёлтого тела) у кобыл при отсутствии оплодотворения происходит в среднем через 14,9 дней после овуляции. Концентрация прогестерона начинает постепенно снижаться между 11 и 14 днями – с 12 до 9 нг/мл и резко снижается между 14 и 17 днями с 9 до 2 нг/мл [21]. Однако, эта картина спада прогестерона подвержена индивидуальным изменениям. Средний интервал от спонтанного лютеолизиса до овуляции составляет 6,8 дня с более длительными интервалами в начале и конце овуляторного сезона. Диэстральный период может быть сокращён введением препаратов PGF_{2a}.

Рекомендуемая доза PGF_{2a} для кобылы весом 500 кг составляет: динопроста – 11 мг, L, D-клопростенола – 250 мг (1 мл), D-клопростенола – 37,5 мг (0,5 мл), начиная с 5 дня после овуляции подкожно или внутримышечно. Однако, на практике выяснилось, что эта доза значительно превышает минимальную эффективную дозу лютеолитика. Так, приблизительно десятая часть рекомендуемой дозы (1,25 мг динопроста) индуцирует полный лютеолизис у всех обработанных кобыл [3]. Более низкие дозы динопроста – 1,1 мкг/кг также влияют на лютеиновую функцию, но не приводят к полному лютеолизису. Следует сказать, что при индуцированном лютеолизисе концентрация прогестерона снижается более резко и быстро, чем при спонтанном: однократное введение 10 мг динопроста через 10-11 дней после овуляции снижает уровень прогестерона с 14,5 до 2,5 нг/мл всего за 24 ч., в течение следующих 24 часов

концентрация прогестерона снижается до базальных уровней 2,5-1,0 нг/мл [4]. Различия в снижении уровня прогестерона при индуцированном и естественном лютеолизисе объясняются разницей в характере высвобождения PGF2a: при естественном – высвобождение PGF2a из эндометрия происходит не одноразовым всплеском, как при индуцированном, а пульсацией [11]. Исследования последних лет показали, что в лютеолитическом секретировании PGF2a играет важную роль гипоталамо-гипофизарный и/или эндометриальный окситоцин, который стимулирует внутриматочное освобождение PGF2a, и сам освобождается в ответ к PGF2a, обеспечивая множественные импульсы PGF2a, которые необходимы для завершения лютеолизиса [16].

Интервал от PGF2a-индуцированного лютеолизиса до овуляции очень variabelен и происходит в среднем через 9,5 дней с диапазоном от 1 до 15 дней. Большая разница в длине интервала, главным образом, зависит от диаметра самого большого фолликула, присутствующего в яичнике на момент применения PGF2a. Интервал уменьшается по мере увеличения размера фолликула. Так, кобылы с фолликулами, приближающимися к диаметру преовуляторных, приходят в эструс и овулируют через 2-5 дней после обработки PGF2a, а с фолликулами около 25 мм – через 7-12 дней. Кобылы, как правило, не показывают признаков охоты, если овуляция происходит в течение 48 часов после инъекции PGF2a. Крупные фолликулы, которые уже подвергаются атрезии перед применением PGF2a, не овулируют, а продолжают медленно регрессировать [18].

Иногда жёлтое тело у кобыл сохраняется, продлевая лютеиновую фазу от 20 до 80 дней. Продолжительный диэструс из-за наличия постоянного жёлтого тела может возникать у кобыл в связи с 1) неспособностью эндометрия высвобождать PGF2a; 2) эмбриональной потерей после материнского распознавания беременности; 3) овуляцией диэстрального фолликула не-

задолго до лютеолизиса первичного жёлтого тела. Пролонгированный диэструс диагностируется, если этот период длится более 16 дней после овуляции [16]. Применение рекомендованной дозы PGF2a (динопроста или клопростенола) вызовет лютеолизис и приход кобылы в охоту. Ультразвуковое исследование яичников показывает, что жёлтое тело после PGF-индуцированного лютеолизиса изменяет свою экзогенную структуру: увеличивается экзогенность и уменьшается диаметр в течение пяти дней после обработки [5].

В течение многих лет считалось, что жёлтое тело не реагирует на экзогенное введение PGF2a в течение первых 5 дней жизни [7]. Дальнейшие исследования смогли объяснить этот вывод способностью жёлтого тела к частичному возрождению после однократных инъекций PGF2a до 5 дня после овуляции или при введении пониженных «сублютеолитических» доз в середине диэструса [6]. Частичный лютеолизис и возрождение функции жёлтого тела подтверждается умеренным повышением концентрации метаболитов прогестерона в крови, которое следует за его снижением после инъекции PGF2a. Исследования показали, что лютеолизис или профилактика образования жёлтого тела может быть достигнута администрацией PGF2a, начиная с 1 дня после овуляции. Это явление назвали **PGF-индуцированный «антилютеогенез»**. Эффект применения PGF2a зависит от дозы и частоты обработок. Так, около 60% кобыл, которым применяли по 10 мг динопроста один или два раза в день в течение трёх дней подряд, после овуляции имели полный лютеолизис, тогда как у всех кобыл, получавших однократно как 2,5, так и 10,0 мг динопроста, через 3 дня наблюдали возрождение функции жёлтого тела. Несмотря на неполный лютеолизис, межовуляторный интервал у таких кобыл всё же значительно сокращается. При использовании более мощного аналога PGF2a – Дклопростенола процент кобыл с возрождением функции жёлтого тела снижался [15].

Влияние дозы PGF2a и возраста жёлтого тела на его лютеиновую функцию показано в опытах J.R. Newcombe с соавторами. (2014) [14]. Введение 500 мкг клопростенола кобылам через 80-88 часов (3,0-3,5 дня) после овуляции индуцировало полный лютеолизис с признаками эструса в течение 5 дней после инъекции у 58% кобыл, 24% кобыл показали частичный ответ – овулировали без проявления охоты, остальные – 18% не среагировали на введение препарата. Если дозу клопростенола вводили через 88-144 часов (6 дней) после овуляции, то у 100% кобыл наблюдался полный лютеолизис с последующими признаками эструса.

Влияние PGF2a на овуляцию. Предовуляторный всплеск ЛГ через регуляцию экспрессии циклооксигеназы (COX-2) в стенке фолликула инициирует синтез простагландинов E2 и F2a гранулёзными клетками фолликула, что увеличивает активность протеолитических ферментов – металлопротеиназ и активаторов плазминогена/плазмина необходимых для разрыхления стенки фолликула [20]. Участие простагландинов в овуляторном процессе подтверждается тем, что введение ингибиторов синтеза простагландинов, интрафолликулярно или системно, вызывает лютеинизацию фолликула, предотвращает его разрыв и, как следствие, выход яйцеклетки [9].

Исследования показали, что овуляторное действие PGF2a происходит не только на фолликулярном уровне, но и в центральной нервной системе на уровне гипоталамо-гипофизарной оси. После инъекции PGF2a уровень ФСГ и ЛГ в периферической крови у диэстральных кобыл увеличивается с последующим увеличением ГнРГ. Если же кобылам делают PGF2a в течение 2 часов, имитируя естественный импульс, увеличения числа гормонов не происходит [11, 19].

Центральная роль простагландинов в механизме овуляции объясняет почему применение большой дозы (250–625 µg) аналога PGF2a – клопростенола вызывает овуляцию больших диэстральных фолли-

кулов (>36мм) в течение 48 часов, до того, как концентрация прогестерона достигнет базового уровня, и кобыла покажет признаки охоты [12].

Использование PGF2a для лечения маточных инфекций. Кроме проявления лютеолитической активности PGF2a оказывает непосредственное влияние на миометрий. Выяснено, что механизм действия PGF2a направлен как на мобилизацию внутриклеточного Ca²⁺, так и на поступление Ca²⁺ в клетку из межклеточного пространства. Увеличение уровня Ca²⁺ в клетке стимулирует начало сокращения мышц матки [22].

Простагландины очень рано высвобождаются у кобыл с эндометритом, повышая активность миометрии и усиливая внутриматочный клиренс, тем самым играя полезную роль в очищении матки от инфекции. Препараты PGF2a вызывают низкоамплитудные сокращения и обладают длительным периодом полувыведения и, в случае отсутствия эффекта при использовании окситоцина, используются для лечения индуцированного спариванием (посткоитального) стойкого эндометрита. Стандартная доза (10 мг динопроста) увеличивает сократительную способность миометрии в течение 5 час. по сравнению с 1 час. после введения 20 МЕ окситоцина.

Однако, применение PGF2a со второго-третьего дня после овуляции для этих целей не рекомендуется, так как использование PGF2a в больших дозах (500 мкг) на 2-й день или 250 мкг с 3 дня после овуляции нарушает функцию жёлтого тела с последующим снижением уровня прогестерона и вероятности наступления беременности [23]. Если же 250 мкг использовать на 1-2 день цикла, уровень прогестерона и частота наступления беременности не отличаются от этих показателей у необработанных кобыл, несмотря на проходящее снижение концентрации прогестерона.

Использование PGF2a для прерывания нежелательной или проблемной жерёбости в первом триместре.

В связи с влиянием на жёлтое тело и миометрий применение PGF2a является основным методом индукции аборта в первом триместре жеребости. До 30 дня беременности достаточно одной инъекции динопроста (5-10 мг) или клопростенола (250 кг) для индукции лютеолизиса с последующей потерей зародыша [2]. В некоторых случаях после материнского распознавания беременности (15-16 дни) может потребоваться более двух последовательных инъекций для лизиса первичного жёлтого тела. Аборт происходит через 2-5 дней после инъекции.

После формирования эндометриальных чаш и развития дополнительных жёлтых тел (45-50 дни) однократное введение аналогов PGF2a не эффективно для индукции аборта. Опытным путём установлено, что для прерывания жеребости после этого срока необходимы многократные (2-4 кратные) ежедневные внутримышечные инъекции PGF2a [2]. Как правило, прерывание происходит через 2-6 дней после первого введения препарата. Причина прерывания беременности при повторном лечении PGF2a связана с лютеолизисом, расслаблением шейки и сокращением матки.

Концентрация прогестерона снижается линейно после первого введения препаратов PGF2a и остаётся низкой ($1,3 \pm 0,2$ нг/мл) во время изгнания плода. Средняя секреция эстрогенов быстро снижается за 5 час. до аборта. Эндогенная

скорость секреции PGF-2a увеличивается с каждым введением препарата и сохраняется на высоком уровне до завершения изгнания плода [17].

И хотя беременность прерывается, эндометриальные чаши остаются функциональными до тех пор, пока они не утилизируются материнской иммунной системой (примерно через 60-80 дней после начала функционирования). Поэтому кобыла не возвращается к нормальной половой цикличности после прерывания беременности.

Прерывание беременности после первого триместра затруднено и нежелательно, так как основную роль в синтезе прогестагенов (прогестероноподобных веществ) для сохранения жеребости в это время играет фетоплацентарная система, и аборт может осложняться дистоцией, травмами половых путей, задержкой плодных оболочек.

Выводы

В связи с выше изложенным можно сказать, что основным направлением в использовании препаратов-аналогов PGF2a является сокращение диэстральной фазы полового цикла кобыл с целью стимуляции охоты. Однако, для более эффективного управления эстральным циклом, требуется более детальная разработка схем применения выпускаемых отечественных препаратов в зависимости от дозы, дня цикла и состояния яичников кобыл.

Литература

1. Варфоломеев, С. Д. Простагландины – новый тип биологических регуляторов / С. Д. Варфоломеев // Соровский образовательный журнал. -1996-№ 1. -С.40-47
2. Лебедева, Л. Ф. Результат применения простагландина F2a (PGF2a) на холостых и жеребых кобылах / Л. Ф. Лебедева, Н. В. Сидорова //Достижение молодых учёных – зоотехнической науке и практике: материалы междунар.науч.-практ.-конференции.-Дивово.:2018.-С.157-163
3. Barker, C. Effects of different doses of PGF2a on luteal function and on the subsequent estrous cycle/ C. Barker, K. Echeverria, D. Morell, C. S. Whisnant, CRF Pinto//J.Anim. Reprod. Sci.-2006.-V. 94.-P. 207-209.
4. Bergfelt, D. R. Regression and resurgence of the CL following PGF2a treatment 3 days after ovulation in mares / D. R. Bergfelt, R. A. Pierson, O. J. Ginther// J. Theriogenology. -2006.-V.65.-P.1605-1619.
5. Bergfelt, D. R. Regression and resurgence of the CL following PGF2a treatment 3 days after ovulation in mares / D. R.Bergfelt, R. A. Pierson, O. J. Ginther // J. Theriogenology.-2006.-V.65.-P.1605-1619.

6. Coffman, E. A. A Review on the Use of Prostaglandin F2 α for Controlling the Estrous Cycle in Mares / E. A. Coffman, C. R. Pinto // *J. of Equine Veterinary Science*.-2016.-V.40.-P.34-40.
7. Douglas, R. H. Effect of prostaglandin F2 α on length of diestrus in mares/ R. H. Douglas, O. J. Ginther//*J. Prostaglandins*. -1972.-V.2.-P.265–268.
8. Kindahl, H. Progesterone, prostaglandin F2 α , PMSG and oestrone sulphate during early pregnancy in the mare / H. Kindahl, O. Knudsen, A. Madej, L-E. Edqvist / *J. Reprod. Fertil. – Suppl.* 1982.-V.32.-P.353–359.
9. Martínez-Boví, R. Follicle Diameter and Systemic Hormone Interrelationships during Induction of Follicle Collapse with Intrafollicular Prostaglandin E2 and F2 α in Mares / R. Martínez-Boví, J. Cuervo-Arango // *J. Reprod. Domest. Anim.*- 2016 V.51(2).-P.322-329.
10. Ginther, O. J. Anatomy of vasculature of uterus and ovaries in the mare. / O. J. Ginther, M. C. Garcia, E. L. Squires, W. P. Steffenhagen // *J. Am.Vet.Res.*– 1972.-V.33.-P.1561–1568.
11. Ginther, O. J. Physiologic and nonphysiologic effects of exogenous prostaglandin F2 α on reproductive hormones in mares / O. J. Ginther, MAR. Siddiqui, M.A. Beg // *J. Theriogenology*.-2009.-V.72.-P. 417-724.
12. Ginther, O. J. Effect of prostaglandin F2 α on ovarian, adrenal, and pituitary hormones and on luteal blood flow in mares / O. J. Ginther, E. L. Gastal, M. O. Gastal, M. E. Beg//*J. Domest Anim Endocrinol.*– 2007.-V.32.-P.315–328.
13. Hemanta, K. Plasma Clearance and Half-Life of Prostaglandin F2 α : A Comparison Between Mares and Heifers / K. Hemanta, A. Shrestha, A. Mohd Beg, R. Ronald Burnette, O. J. Ginther// *Biology of reproduction*.-2012.-V. 87(1).-P.1-6.
14. Newcombe, J. R. The Effect of Multiple PGF Treatment During Early Dioestrus on Luteolysis and Pregnancy Rate in the Mare / J. R. Newcombe, J. Cuervo-Arango // *J. Eq. Vet. Sci.* -2014. V.34.-P.159-160.
15. Rubio, C. Anti-luteogenic and luteolytic effects of PGF2 α during the post-ovulatory period in mares / C. Rubio, C. R. Pinto, B. E. Holland // *J. Theriogenology*.- 2008.-V.70.-P.58.
16. Vanderwall, D. K. Concentrations of oxytocin in the intercavernous sinus of mares during luteolysis: temporal relationship with concentrations of 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F2 α / D. K. Vanderwall, W. J. Silvia, B. P. Fitzgerald // *J. Reprod. Fert.* -1998.-V.112.-P.337–346.
17. Van Leeuwenl, W. Induced abortion with two ProstaglandinF2 α analogues in mares: plasma progesterone changes / W. van Leeuwenl, P. A. Noden, S. J. Dielemanl // *J. The veterinary quarterly*.-1983.– V. 5.-№.3.-P.97-100/
18. Samper, J. C. Induction of estrus and ovulation: why some mares respond and others do not / J. C. Samper // *J. Theriogenology*.- 2008.-V.70.-P. 445–447.
19. Savage, N. C. Induction of ovulation in cyclic mares by administration of a synthetic prostaglandin, fenprostalene, during oestrus/ N. C. Savage, R. M. Liptrap//*J. Reprod. Fertil. Suppl.* 1987.-V.35.-P.239–243.
20. Sirois, J. The late induction of prostaglandin G/H synthase-2 in equine preovulatory follicles supports its role as a determinant of the ovulatory process/ J. Sirois, M. Dor'e // *J. Endocrinology*.-1997.-V.138.-P.4427–4434.
21. Townson, D. H. Characterization of plasma progesterone concentrations for two distinct luteal morphologies in mares/ D. H. Townson, R. A. Pierson, O. J. Ginther // *J. Theriogenology*.-1989.-V.32.-P.197-204.
22. Troedsson, M. H. T. Smooth muscle electrical activity in the oviduct, and the effect of oxytocin, prostaglandin F2 α , and prostaglandin E2 on the myometrium and the oviduct of the cycling mare/ M. H. T. Troedsson, I. K. M. Liu, M. Ing, J. Pascoe // *J. Biol. Reprod. Mono.* 1995.-V.1.-P. 475-488.
23. Troedsson, M. H. T. Effect of periovulatory prostaglandin F2 α on pregnancy rates and luteal function in the mare. / M. H. T. Troedsson, M. M. Ababneh, A. F. Ohlgren, S. Madill, N. Vetscher, M. Gregas // *J. Theriogenology*.-2001.-V.55.-P. 1891–1899.

УДК: 619:636.053:636.087.8:612.12

Алтынбеков, О. М., Андреева, А. В.
Altynbekov O.M., Andreeva A.V.

Влияние препарата «Иммунат» на динамику морфологических и биохимических показателей крови телят

Резюме: применение препарата «Иммунат» коровам-матерям перед отёлом и их телятам в последующем оказывает положительное влияние на динамику морфологических и биохимических показателей крови телят: увеличивается содержание эритроцитов и лейкоцитов, увеличивается содержание общего белка в сыворотке, происходит существенное нарастание глобулиновой фракции.

Ключевые слова: стельные коровы, новорождённые телята, «Иммунат», морфологический состав крови, биохимические показатели.

Influence of the drug «Immunat» on the dynamics of morphological and biochemical parameters of calves blood

Summary: the use of the drug “Immunat” cows-mothers before the calving and, subsequently, their calves has a positive effect on the dynamics morphological and biochemical blood indices calves: increases the content of erythrocytes and leukocytes; increased total protein content in serum, there is a significant increase in globulin fraction.

Keywords: pregnant cows, newborn calves, “Immunat”, morphological composition of blood, biochemical indicators.

Введение

Одной из главных причин снижения темпов развития животноводства является недооценка физиологических механизмов, обеспечивающих устойчивость животных, особенно в молодом возрасте [6]. Состав крови является наиболее точным показателем физиологического состоя-

ния организма животного, который быстро реагирует на сильные воздействия. Кровь отражает изменения, происходящие в организме, поэтому определение содержания количественного и качественного ряда составных частей крови имеет не только большое диагностическое, но и прогностическое значение [4,

5]. В настоящее время значительно возрос интерес научных работников и практических врачей к проблеме иммунокоррекции [1, 2]. Это связано с усилением возрастающей нагрузки на организм животных неблагоприятных факторов внешней среды и экологического неблагополучия. Эти факторы в первую очередь вызывают снижение защитных свойств организма, а именно неспецифическую резистентность [8, 9]. В связи с этим перспективным представляется поиск и использование новых препаратов, способных длительное время поддерживать постоянство внутренней среды, что является, согласно общепринятым представлениям, обязательным условием существования здорового организма [3, 7].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований было определено изучить влияние препарата «Иммунат» на динамику морфологических и биохимических показателей крови телят.

Материал и методика исследований

Объектом исследований служили 20 стельных коров чёрно-пёстрой породы, а также полученные от них телята с рождения до десятисуточного возраста. В работе использовался препарат «Иммунат» белорусского производства. «Иммунат» содержит соли рибонуклеиновой кислоты, получаемой из *Saccharomyces cerevisiae* и является индуктором интерферона.

Животные для исследований были подобраны по принципу аналогов и находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Контрольными (n=10) были стельные вакцинированные коровы, которым препарат не вводили. Животным второй (опытной) группы (n=10) вводили препарат «Иммунат» в дозе 5 мл на одно животное.

Новорождённые телята были разделены на четыре группы в соответствии с разделением коров-матерей в первом научном опыте по пять голов в каждой. Телята от каждой группы коров были разделены на две группы. В первой группе телят, полученных от коров первой (контрольной) группы, препарат не применяли, что являлось контролем для второго этапа исследований. Также не применяли препарат в третьей (опытной) группе телят, полученных от коров-матерей второй (опытной) группы. Телятам второй и четвёртой (опытных) групп вводили препарат «Иммунат» в дозе 2 мл на одно животное.

Результаты эксперимента и их обсуждение

В крови коров опытной группы за пять суток до отёла регистрировались более высокие показатели эритроцитов (на 6,3%), гемоглобина (на 8,0%). Количественные показатели нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов и эозинофилов не имели существенных отличий (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологический состав крови коров за пять суток до отёла

Показатели	Группа животных (n=10)	
	Первая (контрольная)	Вторая (опытная)
эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,75 \pm 0,06	5,21 \pm 0,05*
гемоглобин, г/л	100,8 \pm 1,9	108,2 \pm 1,7**
лейкоциты, $\times 10^9/л$	7,3 \pm 0,6	8,1 \pm 0,7
нейтрофилы:		
– палочкоядерные, %	5,5 \pm 0,3	5,9 \pm 0,3
– сегментоядерные, %	37,1 \pm 1,5	37,7 \pm 1,5
лимфоциты, %	51,2 \pm 1,8	51,3 \pm 1,9
моноциты, %	2,7 \pm 0,1	2,7 \pm 0,1
эозинофилы, %	3,2 \pm 0,2	2,2 \pm 0,2

Примечание: уровень достоверности * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Таблица 2 – Иммунобиохимические показатели крови на фоне применения «Иммунат»

Показатели	Группа животных (n=10)	
	Первая (контрольная)	Вторая (опытная)
Общий белок, г/л	68,5±1,25	84,2±1,35**
Альбумины, г/л	31,3±2,09	34,8±2,16
Глобулины, г/л	36,3±2,86	44,3±2,67**
Белковый индекс	0,85	0,79
БА, %	28,0±1,7	30,8±1,3
ФА, %	28,3±2,3	34,6±2,4
ФИ, %	3,7±0,3	4,4±0,4

Примечание: уровень достоверности * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

У коров второй (опытной) группы содержание общего белка превышало показатели контрольной на 22,9%, глобулинов – 22,0% (таблица 2). Количество иммуноглобулинов было на 15,0% выше контрольного уровня. Бактерицидная и фагоцитарная активность крови у опытной группы коров превышали показатели контрольной группы на 10,0 и 22,0% соответственно. Фагоцитарный индекс также превышал контрольные значения во второй (опытной) группе на 18,1%.

Полученные данные свидетельствуют об усилении «Иммунатом» гемопоэ-

за, белкового и углеводного обмена, что оказывало положительное влияние на клеточно-гуморальные показатели резистентности организма стельных коров и выражалось в более высоком уровне иммуноглобулинов и активации клеточных факторов иммунитета.

От всех групп коров были получены телята. От этих телят в первые и на десятые сутки после рождения (через 10 суток после введения иммуностимуляторов) брали кровь для исследований.

Морфологические показатели крови новорождённых телят приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Морфологический состав крови новорождённых телят на первые сутки

Показатели	Группа животных (n=5)			
	Первая (контрольная)	Вторая (опытная)	Третья (опытная)	Четвёртая (опытная)
эритроциты, ×1012/л	6,7±0,4	6,7±0,5	7,7±0,3**	7,6±0,3*
лейкоциты, ×109/л	7,0±0,3	7,0±0,4	7,6±0,6**	7,5±0,2**
эозинофилы, %	0,3±0,02	0,4±0,03	0,3±0,04	0,4±0,06
базофилы, %	0,1	0,1	0,0	0,1
нейтрофилы юные, %	0,5±0,03	0,4±0,04	0,3±0,02	0,4±0,03
нейтрофилы п/ ядерные, %	6,8±0,3	6,9±0,3	6,9±0,2	7,1±0,2
нейтрофилы с/ ядерные, %	35,1±0,7	34,8±0,2	35,3±0,7	35,9±0,2
моноциты, %	2,2±0,2	2,2±0,3	2,2±0,3	2,1±0,5
лимфоциты, %	55,0±0,3	55,1±0,2	56,0±0,2	55,2±0,2

Примечание: уровень достоверности * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Таблица 4 – Морфологический состав крови новорождённых телят на десятые сутки

Показатели	Группа животных (n=5)			
	Первая (контрольная)	Вторая (опытная)	Третья (опытная)	Четвёртая (опытная)
эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,9 \pm 0,3	5,0 \pm 0,2	5,9 \pm 0,2*	6,6 \pm 0,4**
лейкоциты, $\times 10^9/л$	5,7 \pm 0,27	5,81 \pm 0,51	5,85 \pm 0,22*	5,96 \pm 0,26**
эозинофилы, %	0,4 \pm 0,04	0,4 \pm 0,02	0,4 \pm 0,02	0,03 \pm 0,02
базофилы, %	1,1 \pm 0,11	1,5 \pm 0,12	1,9 \pm 0,19	1,2 \pm 0,21
нейтрофилы юные, %	0,1 \pm 0,04	0,2 \pm 0,03	0,1 \pm 0,05	0,1 \pm 0,02
нейтрофилы п/ядерные, %	5,0 \pm 0,2	4,7 \pm 0,11	4,6 \pm 0,18	4,7 \pm 0,12
нейтрофилы с/ядерные, %	37,6 \pm 0,5	38,3 \pm 0,5	37,1 \pm 0,4	31 \pm 0,2
моноциты, %	6,6 \pm 0,17	6,8 \pm 0,15	6,6 \pm 0,17	6,7 \pm 0,16
лимфоциты, %	66,1 \pm 0,08	67,7 \pm 0,07	68,1 \pm 0,05	68,6 \pm 0,04

Примечание: уровень достоверности * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Общее количество эритроцитов и лейкоцитов у новорождённых телят, полученных от коров, которым вводили «Иммунат», было больше показателей контрольной группы. Так, в первые сутки после рождения у телят третьей (опытной) группы эти показатели превышали контрольные значения на 17,1% и 8,8% (на $1,1 \times 10^{12}/л$ и $0,66 \times 10^9/л$); четвёртой – на 13,5% и 7,0% (на $0,9 \times 10^{12}/л$ и $0,49 \times 10^9/л$), соответственно. Остальные форменные элементы не имели значительных отличий.

На десятые сутки количество эритроцитов и лейкоцитов во всех группах снижалось, что обусловлено физиологическим лейкоцитозом после рождения. Уменьшение концентрации эритроцитов связано с развитием анемии. Однако у телят, полученных от иммуностимулированных коров и которым вводили после рождения препарат «Иммунат», уровень лейкопении и эритропении были относительно ниже показателей контрольной группы. У четвёртой группы количество эритроцитов снизилось на 14,0%, превышая контрольный уровень на 26,0%. У телят, которым вводили «Иммунат»,

регистрировалось незначительное повышение общего количества лейкоцитов и лимфоцитов на фоне снижения нейтрофилов. По остальным показателям лейкоформулы у телят контрольной и опытных групп достоверных изменений не наблюдалось.

В связи с тем, что «Иммунат» оказал существенное положительное влияние на клеточно-гуморальные показатели у сухостойных коров, значительный интерес представляла оценка состояния новорождённых телят, полученных от подопытных и контрольных коров. В этой связи проводили исследования белкового состава крови новорождённых телят. Обобщённые результаты приведены в таблицах 5 и 6.

До выпойки молозива количество общего белка и альбуминов у всех групп телят были примерно на одном уровне. Аналогичная тенденция отмечалась и по глобулиновым фракциям. Содержание гамма-глобулинов у новорождённых телят было низким. После первой выпойки молозива у всех групп телят общее количество белка несколько выросло, также произошло существенное нарастание

Таблица 5 – Белковый состав крови новорождённых телят до выпойки молозива

Группы животных (n=5)	Общий белок, г/л	Альбуми- ны, г/л	Глобулины, г/л		
			альфа	бета	гамма
Первая (контрольная)	58,7±2,2	33,7±2,0	13,7±1,2	8,8±0,8	0,9±0,1
Вторая (опытная)	58,4±2,1	33,0±1,7	13,8±1,3	9,0±0,7	1,0±0,2
Третья (опытная)	58,3±1,6	33,1±1,8	13,9±1,0	9,1±0,9	1,1±0,2
Четвёртая (опытная)	58,5±1,4	33,6±1,7	13,4±1,1	8,9±0,8	1,1±0,2

Таблица 6 – Белковый состав крови новорождённых телят после выпойки молозива

Группы животных (n=5)	Общий белок, г/л	Альбуми- ны, г/л	Глобулины, г/л		
			альфа	бета	гамма
Первая (контрольная)	62,3±0,8	32,8±1,6	14,3±0,7	10,5±0,9	2,3±0,4
Вторая (опытная)	62,9±0,9	32,9±1,5	14,5±1,2	12,3±0,8	2,9±0,3*
Третья (опытная)	65,2±0,8	33,8±1,5	15,4±1,1*	12,6±0,9*	3,1±0,2*
Четвёртая (опытная)	65,9±0,9	34,2±1,7	14,9±0,9*	12,5±0,9*	3,1±0,3*

Примечание: уровень достоверности * $p < 0,05$

глобулинов, особенно гамма-глобулинов. При этом у телят, родившихся от коров, которым вводили «Иммунат», общее количество гамма-глобулинов было выше в среднем на 39,0% показателей телят, полученных от коров контрольной группы.

Выводы

Таким образом, применение стельным коровам и новорождённым телятам

препарата «Иммунат» способствует:

- снижению уровня эритропении и лейкопении у новорождённых животных;

- повышению количества общего белка и глобулиновых фракций, в основном гамма-глобулинов, свидетельствующему о повышении активности гуморальных факторов защиты организма у телят в ранний постнатальный период.

Литература

1. Алтынбеков, О. М. Влияние иммуностимуляторов на уровень заболеваемости и падежа / О. М. Алтынбеков, А. В. Андреева // *Иппология и ветеринария*. – 2020. – № 1 (35). – С. 20.
2. Андреева, А. В. Применение препаратов интерферона при вакцинации / А. В. Андреева, О. Н. Николаева, О. М. Алтынбеков // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – 2019. – № 3. – С. 140-142.
3. Андреева, А. В. Влияние нового иммуностимулятора «Иммунат» на иммуногенез / А. В. Андреева, О. М. Алтынбеков, О. Н. Николаева // *Морфология*. – 2019. – Т. 155. – № 2. – С. 17-18.
4. Быкова, О. А. Морфологический состав и метаболиты крови молодняка крупного рогатого скота / О. А. Быкова // *Аграрный вестник Урала*. – 2017. – № 5 (159). – С. 5-11.
5. Горелик, А. С. Биохимические показатели крови коров / А. С. Горелик, О. В. Горелик // *Молодежь и наука*. – 2016. – № 9. – С. 1.

6. Громыко, Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е. В. Громыко // *Экологический вестник Северного Кавказа*. – 2005. – № 2. – С. 80-94.
7. Прокулевич, В. А. Ветеринарные препараты на основе интерферона / В. А. Прокулевич, М. И. Потапович // *Вестник БГУ. Серия 2: химия. Биология. География*. – Минск. – 2011. – С. 51-55.
8. Петрянкин, Ф. П. Использование иммуностимуляторов для повышения физиологического статуса молодняка / Ф. П. Петрянкин, О. Ю. Петрова // *Ветеринарная патология*. – 2008. – № 1. – С. 70-73.
9. Федоров, Ю. Н. Колостральный иммунитет и иммунопрофилактика болезней новорождённых телят / Ю. Н. Федоров, В. И. Ключина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // *Ветеринария*. – 2016. – № 5. – С. 3-7.

УДК: 619:579.841.93:616-084:616-079.3

Григорьев, И. И., Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Федоров, А. И.
Grigoriev, I., Iskandarov, M., Iskandarova, S., Fedorov, A.

Гиперчувствительность замедленного типа при бруцеллёзе и биологические свойства вакцинного штамма B. abortus 104-м

Резюме: аллергическое исследование подопытных животных проводили пальпебральной пробой бруцеллином Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко (ВИЭВ), изготовленным на Херсонской биофабрике. Через 1, 3 и 5 месяцев после иммунизации вакциной из штамма B. abortus 104-М и через месяц после экспериментального заражения культурой вирулентного штамма B. abortus 54. Гиперчувствительность замедленного типа была наиболее выраженной у животных на 30 день после вакцинации, но по интенсивности она проявилась сильнее у тёлок, привитых подкожно. К трём месяцам чувствительность к бруцеллёзному аллергену снизилась у животных всех групп, а к пяти месяцам угасла полностью. Результаты исследований по биологическим свойствам показывают, что штамм 104-М агглютинируется S-бруцеллёзной и моноспецифической «анти-абортус» сыворотками до их предельного титра и не агглютинируется моноспецифической «анти-мелитензис» и R-сыворотками. Прогревание взвеси бруцелл штамма 104-М в водяной бане при 90°C в течение 30 минут, не вело к спонтанной агглютинации, что указывает на отсутствие диссоциации культуры. Результаты окраски колоний бруцелл 4-5-суточного роста на агаре в чашках Петри по методу Уайт-Вильсона показали, что штамм стабилен и находится в типичной S-форме.

Ключевые слова: бруцеллёз, аллергическая проба, иммунитет, штамм, эпизоотический процесс, вакцина.

Delayed-type hypersensitivity in brucellosis and biological properties of the vaccine strain B. abortus 104-m

Summary: an allergic study of experimental animals was performed using a palpebral brucellin sample from the all-Russian research Institute of experimental veterinary medicine. Ya.R. Kovalenko (RES), manufactured at the Kherson Biofactory. 1, 3 and 5 months after immunization with a vaccine from the B. abortus 104-M strain and one month after experimental infection with a culture of the virulent B. abortus 54 strain. Delayed-type hypersensitivity was most pronounced

in animals on day 30 after vaccination, but its intensity was stronger in heifers vaccinated subcutaneously. By three months, the sensitivity to the brucellosis allergen decreased in animals of all groups, and by five months it had completely disappeared. The results of research on biological properties show that strain 104-M is agglutinated with S-brucellosis and monospecific "anti-abortion" serums up to their limit titer and is not agglutinated with monospecific "anti-melitensis" and R-serums. Warming up the Brucella suspension of strain 104M in a water bath at 90°C for 30 minutes did not lead to spontaneous agglutination, which indicates the absence of culture dissociation. Results of staining Brucella colonies of 4-5-day growth on agar in Petri dishes using the white-Wilson method showed that the strain is stable and in a typical S-form.

Keywords: brucellosis, allergic test, immunity, strain, epizootic process, vaccine.

Введение

В связи с широким распространением и опасностью для здоровья людей, а также большим экономическим ущербом, наносимым бруцеллёзом народному хозяйству, проводится большой объём научно-исследовательских работ, направленных на усовершенствование существующих и изыскание новых более эффективных методов и средств диагностики и профилактики этой болезни. Аллергический метод диагностики бруцеллёза крупного рогатого скота основан на выявлении повышенной чувствительности замедленного типа к специфическому аллергену. Установлено, что аллергический метод диагностики бруцеллином ВИЭВ является специфическим и обладает высокой чувствительностью [1-6].

Материалы и методы исследований

Работы проведены в секторе хронических инфекций Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии (г. Москва). Аллергическое исследование опытных тёлочек проводили бруцеллином ВИЭВ, изготовленным на Херсонской государственной биофабрике (серия №2, ТУ 46-21-5-76). Через 1, 3 и 5 месяцев после иммунизации вакциной из штамма *B. abortus* 104-M и через месяц после экспериментального заражения культурой вирулентного штамма *B. abortus* 54.

Использованный в нашей работе штамм *B. abortus* 104-M, предназначенный для изготовления производствен-

ных серий вакцины, получен из музея живых культур лаборатории эпизоотологии, диагностики и профилактики бруцеллёза ВИЭВ. Расплодку сухой лиофилизированной культуры и контроль её биологических свойств проводили в блок-лаборатории № 3 на опытной базе Вышневолоцкого отдела ВИЭВ. В дальнейшей работе использовали культуру, поддерживаемую путём периодического с интервалом 3-4 месяца пересева на скошенный мясо-пептонно-печёночный глюкозо-глицериновый агар (МППГА) в пробирках и хранимую при плюс 4°C в холодильнике [2].

Изучение биологических свойств штамма 104-M в сравнении с другими вакцинными и вирулентными культурами бруцелл проводили по тестам и методам, рекомендованным комитетом экспертов по бруцеллёзу ФАО/ВОЗ.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований по гиперчувствительности замедленного типа при бруцеллёзе представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что при исследовании животных через 30 дней после прививки наблюдается определённая зависимость количества положительно реагирующих животных от метода вакцинации. Так, тёлки, привитые подкожно (1-3 группы), независимо от дозы в 100% случаев положительно реагировали на пальпебральное введение аллергена, а животные, привитые внутрикожно в дозах 10 и 3 млрд.м.к.,

в 100% и 75% случаев соответственно. В то же время, из тёлочек, привитых конъюнктивально, только 50% реагировали положительно на аллергическую пробу. Интенсивность аллергической реакции была более выраженной у животных, вакцинированных подкожно, и внутрикожно.

Через 3 месяца после иммунизации положительно реагирующих тёлочек пальпебральной пробой не выявлено, 6 тёлочек реагировали сомнительно. Однако, при внутрикожном введении бруцеллина в подхвостовую складку, у 5 тёлочек (из животных, привитых подкожно и внутрикожно) отмечены положительные реакции и у 7 тёлочек – сомнительные. Остальные животные не реагировали на введение бруцеллина в данный срок исследования. Следовательно, при исследовании через 3 месяца после вакцинации, чувствительность внутрикожного введения бруцеллина ВИЭВ в подхвостовую складку выше, чем чувствительность пальпебральной пробы. Через 5 месяцев после иммунизации, при аллергическом исследовании животных получены отрицательные результаты.

Результаты исследований по биологическим свойствам вакцинного штамма *B. abortus* 104-М показывают, что культура штамма 104-М хорошо растёт на мясо-пептонном бульоне (МПБ), МППГА, мартеновском с переваром Хоттивгера,

картофельном, «Д» и Альбими агарах с pH 6,8-7,2. На поверхности агара вырастают типичные для бруцелл мелкие, блестящие с выпуклыми ровными краями и гладкой поверхностью просвечивающиеся колонии, имеющие в отражённом свете голубоватый оттенок. С возрастом колонии мутнеют и приобретают более тёмную окраску, что связано с появлением пигмента. При посевах на твёрдых питательных средах обнаруживается постоянный рост S-колоний (гладких) бруцелл. Морфологически культура не отличается от штаммов вида *B. abortus*.

В бульоне бруцеллы штамма 104-М образуют равномерное помутнение и пристеночное кольцо голубоватого цвета, возвышающееся над уровнем бульона, а в дальнейшем небольшой осадок на дне пробирки.

Культура штамма 104-М обладает повышенной чувствительностью к тионину, пенициллину и эритролиту. При посеве на МППГА, содержащий тионин (1:25000, 1:50000 и 1:100000) и фуксин (1:50000 и 1:100000), культура штамма 104-М не проявляла роста на среде с тионином и росла на среде с суксином. При культивировании штамма на среде, содержащей пенициллин в концентрациях 0,5, 5 и 10 ед/мл и эритролит-1 мг/мл, рост культуры не отмечался. Штамм 104-М при инкубировании в

Таблица 1 – Результаты аллергических исследований

Метод вакцинации	Доза (млрд м.к.)	Сроки после вакцинации (дни)						После заражения	
		30		91		151		30	
		пальп. пр.*	в подхв.**	пальп. пр.	в подхв.	пальп. пр.	в подхв.	пальп. пр.	в подхв.
подкожно	80	100	100	0	25	0	0	25	0
подкожно	10	100	75	0	25	0	0	25	0
подкожно	3	100	100	0	25	0	0	25	50
внутрикожно	10	100	75	0	25	0	0	50	50
внутрикожно	3	75	50	0	0	0	0	50	25
конъюнктивально	10	50	50	0	0	0	0	25	0
конъюнктивально	3	50	50	0	0	0	0	25	0
Не вакцинированы	-	не исследовались						100	0

(*пальп. пр. – пальпебральное введение аллергена; **в подхв. – внутрикожное введение бруцеллина в подхвостовую складку)

течение 6 суток в термостате при 37°C на скошенном МППГТА в пробирках не проявлял способности к сероводород-образованию, что является его отличительным свойством, и лишь изредка на некоторых сериях питательной среды у него наблюдается слабое выделение сероводорода.

Выводы

Таким образом, гиперчувствительность замедленного типа была наиболее выраженной у животных на 30-й день после вакцинации, но по интенсивности она проявилась сильнее у тёлочек, привитых подкожно. К трём месяцам чувствительность к бруцеллёзному аллергену снизилась у животных всех групп, а к пяти месяцам угасла полностью.

Результаты биологических свойств вакцинного штамма *B. abortus* 104-М показывают, что штамм агглютинируется Sбруцеллёзной и моноспецифической «анти-абортус» сыворотками до их предельного титра и не агглютинируется моноспецифической «анти-мелитензис» и R-сыворотками. Прогревание взвеси бруцелл штамма 104-М в водяной бане при 90°C в течение 30 минут, не вело к спонтанной агглютинации, что указывает на отсутствие диссоциации культуры. Результаты окраски колоний бруцелл 4-5-суточного роста на агаре в чашках Петри по методу Уайт-Вилсона показали, что штамм стабилен и находится в типичной S-форме.

Литература

1. Слепцов, Е. С. Реактогенные, антигенные и иммуногенные свойства культуры из шт. *B.suis* 61 в опытах на морских свинках / Е. С. Слепцов, Н. В. Винокуров, Г. Г. Евграфов // *Аграрный вестник Урала*. – 2015. – № 7 (137). – С. 32-35.
2. Модифицированные методы диагностики бруцеллёза сельскохозяйственных животных: монография [Текст] / С. А. Аскерова, М. И. Гулюкин, А. М. Гулюкин [и др.]. – Новосибирск: Изд-во «АНС СибАК», 2019. – 262 с. ISBN: 978-5-4379-0620-0.
3. Разработка бруцеллёзных вакцинирующих соединений на основе антиген-полимерных комплексов: монография [Текст] / А. И. Федоров, П. Е. Игнатов, М. И. Искандаров [и др.]. – Новосибирск: Изд-во «АНС СибАК», 2018. – 118 с.
4. Реактогенные свойства и иммунологическая реактивность слабоагглютиногенных вакцин из штаммов *B.abortus* 75/79-AB и 82 для северных оленей / Н. В. Винокуров, К. А. Лайшев, Е. С. Слепцов, Г. Г. Евграфов // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 36. – С. 79-81.
5. Результаты апробации РНГА с антигеном бруцеллёзным эритроцитарным для диагностики бруцеллёза северных оленей [Текст] / Е. С. Слепцов, В. И. Федоров, Н. В. Винокуров [и др.] // *Аграрный вестник Урала*. – 2012. – № 9 (101). – С. 16-17.
6. Экспериментальный бруцеллёз крупного рогатого скота в Республике Саха (Якутия): монография [Текст] / Е. С. Слепцов, М. П. Альбертян, Н. В. Винокуров [и др.]. – Новосибирск: Изд-во «АНС СибАК», 2016. – 72 с. ISBN: 978-5-4379-0472-5.

УДК: 637.52

Ефимова, А. А., Прудецкая, М. В.
Efimova, A., Prudetskaya, M.

Технология приготовления копчёно-варёного продукта из северной оленины

Резюме: в данной статье предоставляется информация об обеспечении местными производителями населения качественной продукцией, которая приготовлена из натуральных мясных продуктов из оленины. Такая продукция выдерживает конкуренцию на рынке, войдя в доверие потребителей, также обеспечивает население мясом и мясными продуктами. В новых условиях рынка продовольствия решение вопросов обеспечения населения Якутии продуктами зависит от развития производства на территории региона.

Ключевые слова: мясные продукты оленины, копчёно-варёный продукт, технология, потребительские предпочтения, термическая обработка.

Technology for the preparation of smoked-boiled reindeer product

Summary: this article provides information that local producers provide the population with quality products made from natural meat products of venison that can withstand competition in the market, thereby entering the trust of consumers. Also, the provision of the population with meat and meat products through its own production. In the new conditions of the food market, the solution of the issues of providing the population of Yakutia with products depends on production in the region.

Keywords: venison meat products, smoked-boiled product, technology, consumer preferences, heat treatment.

Введение

Республика Саха (Якутия) – крупнейший в территориальном и экономическом отношении регион России, занимающийся оленеводством.

За последние годы стали производить намного больше копченых изделий из оленины, в которых появилась потребность, как в деликатесных продуктах.

Мясные продукты оленины отличаются высокими потребительскими каче-

ствами и несложной технологией производства, внедрение которой не требует больших материальных затрат. Оно может быть организовано на любом мясоперерабатывающем предприятии, в том числе и на малом. Научная новизна разработок подтверждается патентами РФ на изобретение.

Целью исследования является разработка технологических основ производства копчёно-варёного продукта из мяса

северного оленя, отвечающего современным требованиям гигиены питания.

Материалы и методы исследований

Работа выполнена в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова.

Биохимический состав продукта был исследован с использованием общепринятых методик: определение органолептических показателей по ГОСТ 9959-91 [3], определение массовой доли жира по ГОСТ 23042-86 [4], определение массовой доли белка по ГОСТ 25011-81 [5], определение массовой доли хлористого натрия по ГОСТ 995773 [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Сырьё для приготовления копчёно-варёного продукта: для приготовления продуктов из оленины используют крестцовую часть полутуши, включая тазовую часть туши, вырезанную от короткой филейной части по месту соединения крестцового позвонка с подвздошной костью. Разделку сырья проводят по отрубам согласно ГОСТ 322432013 [2].

Технологический процесс приготовления включает:

- *приёмка сырья.* Принимается сырьё в соответствии с требованиями стандартов;

- *составление смеси рассола.* Рассол готовят простым добавлением ингредиентов в воду при интенсивном перемешивании либо вручную, либо с помощью механических устройств. Температура рассола должна быть плюс 5-8°C, температура мяса должна быть плюс 4-5°C;

Подготовленное мясо северного оленя шприцуют рассолом (плотность 1,0923 г/см³) в количестве 20% от массы сырья (состав рассола: 100 л воды, 0,07 кг нитрита натрия, 0,3 кг фосфата, 13,6 кг соли поваренной, 1 кг сахара, температура плюс 4°C) с помощью одно игольчатых или много игольчатых шприцов.

После шприцованные изделия укладывают в ёмкость и заливают рассолом (плотность 1,1 г/см³) в количестве 40-50% от массы сырья и выдерживают 3-4 суток при температуре плюс 2-4°C. После этого вынимают из рассола и вымачивают в воде (температура не выше 20°C), в течение 2-3 часов промывают водой (температура 20-30°C) и раскладывают в один ряд на стеллажи для стекания воды на один час.

Подготовка к термической обработке включает операции: мякоть крестцовой части полутуши, включая тазовую часть туши, вырезанную от короткой филейной части по месту соединения крестцового позвонка с подвздошной костью, натирают перцем и чесноком (предварительно измельчённым на волчке или куттере на 2-3 мм), затем завёртывают и перевязывают шпагатом 2 раза вдоль и через каждые 6-8 см поперек петель для навешивания. Для осадки батонов с изделиями их навешивают в камере с температурой плюс 4-5°C и выдерживают в течение 12-24 часов.

- *Термическая обработка.* Процесс термической обработки проводят в стационарных варочных, обжарочных и копильных камерах или термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим регулированием температуры и относительной влажности дым-воздушной среды. Дым для копчения получают от сжигания древесных опилок твёрдых лиственных пород (с берёзовых дров снимают кору) в дым-генераторах различных конструкций непосредственно в камерах. Продукты навешивают на рамы и помещают в копильные камеры первичного копчения при температуре 80-100°C в течение 1-4 часов, после копчения изделия варят паром при температуре 80-85°C. Общую продолжительность варки определяют из расчёта 55 минут на 1 кг массы продукта. Варку заканчивают при достижении температуры в толще продукта 72°C.

Затем осуществляют вторичное копчение при температуре от 40-50°C в течение 10-24 ч.

– Хранение. Продукты охлаждают в камере при температуре от 0 до плюс 6°C, до температуры не выше плюс 15°C в толще продукта. Срок годности не более 7 суток, упакованных под вакуумом целыми изделиями – не более 20 суток.

Выводы

Приготовление оленины по указанной технологии позволяет получить высококачественный продукт питания, пользующийся повышенным спросом у населения.

Литература

1. Патент РФ на изобретение №: 2696077 A23L1/31 (Российской Федерации) Способ приготовления копчено-вареного продукта «Оленина Оймяконская» / Ефимова, А. А., Матвеев, Н. А., Васильева, В. Т., Румянцева, Т. Д., Слепцова, М. Г. 25.05.15; опубл. 20.10.15; Бюл. № 32.
 2. ГОСТ 32243-2013 Мясо. Разделка оленины на отрубы. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
 3. ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – М.: Стандартинформ, 2010. – 46 с.
 4. ГОСТ 23042-86 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – М.: Стандартинформ, 2010. – 58 с.
 5. ГОСТ 25011-81 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – М.: Стандартинформ, 2010. – 66 с.
 6. ГОСТ 9957-73 Методы определения содержания хлористого натрия. – М.: Стандартинформ, 2009. – 56 с.
-

УДК: 619:579.841.93:616-084:616-079.3

Искандаров, М. И., Искандарова, С. С., Слепцов, Е. С., Захарова, О. И.,
Племяшов, К. В., Кузьмина, Н. В., Платонов, Т. А.
Iskandarov, M., Iskandarova, S., Sleptsov, E., Zakharova, O., Plemyashov, K.,
Kuzmina, N., Platonov, T.

Сравнительная оценка иммуногенных свойств вакцин против бруцеллёза на морских свинках и овцах

Резюме: в статье даётся комплексное описание изучения иммуногенных свойств нескольких противобруцеллёзных вакцин в сравнении с вакциной из штамма 19 на морских свинках, овцах и козах. Отмечена высокая иммуногенность вакцины Rev-1; морские свинки, иммунизированные этой вакциной, не заразились после контрольного заражения различными дозами вирулентного штамма бруцелл. Полученные результаты показали, что вакцина из штамма Rev-1 защитила всех подопытных овец, тогда как вакцина из штамма 89/23 и французская инактивированная вакцина создают менее напряжённый иммунитет.

Ключевые слова: бруцеллёз, иммуногенность, штамм, иммунитет, серологические реакции, овцы, козы, вакцина, диагностика.

Comparative evaluation of the immunogenic properties of vaccines against brucellosis in Guinea pigs and sheep

Summary: the article provides a comprehensive description of the study of the immunogenic properties of several anti-brucellosis vaccines in comparison with the vaccine from strain 19 in Guinea pigs, sheep and goats. There was a high immunogenicity of the Rev-1 vaccine. Guinea pigs immunized with This vaccine did not become infected after control infection with various doses of the virulent *Brucella* strain. The results showed that the vaccine from the Rev-1 strain protected all experimental sheep, while the vaccine from the 89/23 strain and the French inactivated vaccine created a less stressful immunity.

Keywords: brucellosis, immunogenicity, strains, immunity, serological reactions, sheep, goats, vaccine, diagnostics.

Введение

Бруцеллёз существенно препятствует развитию животноводства и занимает одно из первых мест по величине причиняемого экономического ущерба, который исчисляется миллионами рублей. Это заболевание вызывает массовые аборт, бесплодие, тяжёлые осложнения. Молочная продуктивность абортировавших животных снижается на 1/3.

Племенная работа в заражённом хозяйстве затрудняется. Бруцеллёз препятствует торговле и обмену животными как в национальном, так и в международном масштабах.

У многих народов козоводство также играет заметную роль в экономике сельского хозяйства. Значительное количество коз содержится в Дагестане, Чечне, Ингушетии, Северной Осетии, а также Грузии, Азербайджане и Южной Осетии. Вследствие недостаточной изученности эпизоотологии бруцеллёза коз, для диагностики этой инфекции и борьбы с ней применяются методы, разработанные применительно к овцам, хотя пригодность их в полной мере не подтверждена [1-6].

Цель исследований – изучить иммуногенные свойства некоторых вакцин против бруцеллёза коз в сравнении с вакциной из штамма 19.

Материалы и методы исследований

Работы проведены в секторе хронических инфекций Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии (г. Москва). В этом эксперименте были проверены иммуногенные свойства нескольких вакцин в сравнении с вакциной из штамма 19. В данном опыте были использованы 100 морских свинок, разделённые на четыре опытных и одну контрольную группы.

В первой группе 20 морских свинок были вакцинированы штаммом *B. melitensis* Rev1 в дозе 250 тысяч микробных клеток. В группе 2 было 20 морских свинок, которых вакцинировали штаммом *B. melitensis* 89/23 в дозе 3 млрд

микробных клеток. В третьей группе 20 морских свинок были иммунизированы инаktivированной французской вакциной профессора Рену в дозе 0,5 мл (50 млрд, микробных клеток). В четвёртой группе было 20 морских свинок, вакцинированных штаммом *B. abortus* 19 в дозе 2,5 млрд микробных клеток. Пятая группа в количестве 20 морских свинок оставлена для контроля.

Для иммунизации морских свинок применяли двухсуточные культуры штаммов 89/23 и 19 и трёхсуточную культуру *B. melitensis* Rev1. Контрольное заражение проводили подкожно через 45 дней после вакцинации, двухсуточной агаровой культурой штамма *B. melitensis* 2506, в дозах 25, 50 и 100 микробных клеток (в 1 мл).

Результаты исследований и их обсуждение

Данные опыта представлены в таблице 1. Рассматривая данные опыта, суммированные в таблице, можно отметить высокую иммуногенность вакцины Rev1; – морские свинки, иммунизированные этой вакциной, не заразились после контрольного заражения различными дозами вирулентного штамма бруцелл. Несколько меньше степень напряжённости иммунитета была отмечена у морских свинок, привитых штаммом *B. melitensis* 89/23 и вакциной Рену. Морские свинки, иммунизированные штаммом 19, противостояли инфекции только при использовании минимальной заражающей дозы.

В контрольной группе любая заражающая доза вызывала генерализованную инфекцию во всех 100% случаях.

В следующем опыте на морских свинках были испытаны вакцины из штамма 19 и Rev1, в опыте было использовано 175 морских свинок. Животных, весом 300-400 г, иммунизировали двухсуточной культурой штамма 19, подкожно в дозе 1,25 и 2,5 млрд микробных клеток и трёхсуточной культурой вакцины Rev1 в дозах 100 и 200 тысяч микробных кле-

Таблица 1 – Сравнительная оценка иммуногенных свойств разных вакцин против бруцеллёза на морских свинках

Вакцина	№ гр.	Доза введенной вакцины (в микроб. клеток)	Зараж. доза культуры <i>B. melitensis</i> 2506. (в микроб. клеток)	К-во морс. свинок	Из них разлилось			% иммунных	Выделено культур
					всего	местно	генерализованно		
Rev-1	1	250 тыс	25	7	0	0	0	100,0	-
			50	6	0	0	0	100,0	-
			100	7	0	0	0	100,0	-
89/23	2	3 млрд.	25	6	0	0	0	100,0	-
			50	7	0	0	0	100,0	-
			100	7	1	0	1	75,5	1
Инактивная франц. вакцина	3	50 млрд.	50	10	0	0	0	100,0	-
			100	10	1	0	1	90,0	3
Штамм 19	4	7,5 млрд	25	7	0	0	0	100,0	-
			50	6	3	2	1	50,0	3
			100	7	2	2	0	71,4	3
Контроль	5	-	25	7	7	0	7	0	43
			50	7	7	0	7	0	54
			100	6	6	0	6	0	45
Всего				100	27	4	23	154	157

ток. Заражение подопытных животных проводили через 48 суток в дозах 50 и 100 микробных клеток вирулентного штамма *B. melitensis* 11506. Указанный штамм предварительно был оттитрован на морских свинках. При титрации выяснили, что подкожное введение 25-100 микробных клеток вызывает генерализованную инфекцию всех подопытных животных.

В результате проведённых исследований было установлено, что вакцинные штамм 19 и Rev1 показали хорошо выраженную иммуногенность, предохранив от инфицирования 83-100% морских свинок.

Несколько иммуногеннее оказалась вакцина из штамма Rev1. Животные, вакцинированные дозой 200 тысяч микробных клеток штамма Rev1 противостояли инфекции в 100% случаев как при заражающей дозе в 50 микробных клеток, так и при увеличении её до 100 микробных клеток.

В опыте на овцах были проверены иммуногенные свойства живых и инактивированных вакцин, приготовленных из разных штаммов бруцелл.

Опыт проводился на 47 овцах 1,5-2,0-летнего возраста из благополучного по бруцеллёзу хозяйства. Овцы были иммунизированы следующими вакцинами: смывом двухсуточной агаровой культуры штамма 89/23 в дозах 115 и 35 млрд бруцелл; смывом трёхсуточной агаровой культуры штамма Rev1 в дозах 2 млрд и 5 млрд бруцелл; инактивированной французской вакциной проф. Рену в дозе 3,0 мл бруцелл; смывом двухсуточной агаровой культуры штамма 19 в дозе 15 мл 35 млрд бруцелл.

Контрольное заражение овец проводили через 135 суток со дня вакцинации, вирулентным штаммом *B. melitensis* 2506. Вирулентность заражающего штамма 2506 была заранее оттитрована.

Убой овец и бактериологическое исследование проводили спустя 35-40 суток со дня заражения. Посевы инкубировали в термостате в течение 30 суток. Результаты бактериологического исследования учитывали на 15 и 30 сутки.

Полученные результаты показали, что вакцина из штамма Rev1 защитила всех подопытных овец, тогда как вакцина из штамма 89/23 и французская инактивированная вакцина создали менее напряжённый иммунитет. В данном опыте указанные 3 вакцины оказались более иммуногенными, чем вакцина из штамма 19.

В опыте на козах были проверены иммуногенные свойства живых вакцин штампа 19 и Rev1. В опыт было взято 45 коз в возрасте 1,5-2,0 года, восприимчивых к бруцеллёзу. Козы были иммунизированы двумя вакцинами: смывом двухсуточной агаровой культуры штамма 19 в дозе 36 млрд микробных клеток. Этой вакциной было привито 15 коз; смывом трёхсуточной агаровой культуры штамма Rev1 в дозе 3 млрд микробных клеток. В этой группе было привито 15 коз.

Для контроля было оставлено 15 коз. У отдельных коз, вакцинированных штаммом 19 и Rev1, в течение нескольких дней после вакцинации отмечали вялость и ослабление аппетита.

Изучалась также поствакцинальная температурная реакция на введение этих вакцин.

Температуру тела у животных измеряли предварительно два раза в день – утром и вечером, а после вакцинации – в течение 6 дней. Опыты показали, что никаких существенных сдвигов этого показателя вышеупомянутые вакцины не вызывают. Однако на месте инъекции отмечалось повышение температуры.

Местная реакция выражалась появлением на второй-третий день после вакцинации маленькой горячей припухлости, которая в течение 18-20 дней постепенно редуцировалась в маленький болезненный узелок.

Опыт показал, что обе вакцины вызы-

вают появление агглютининов в сыворотке крови коз на пятый-шестой день.

У коз, вакцинированных штаммом 19, агглютинины появились несколько раньше, чем у коз, вакцинированных штаммом Rev1.

На двенадцатый день наблюдали повышение агглютинационного титра у обеих групп коз, но в отдельных случаях козы, привитые штаммом Rev1, реагировали только в низких титрах: 1:12,5 и 1:25. Вакцина Rev1 оказалась менее агглютиногенной. Так, например, у отдельных коз, иммунизированных этой вакциной, уже через 57 дней после вакцинации титр сыворотки был ниже 1:25, а через 120 дней реагировала положительно только одна коза.

В сыворотках коз, привитых штаммом Rev1 или штаммом 19, появлялись также титры комплементсвязывающих антител.

Можно отметить, что положительный титр реакции связывания комплемента (РСК) на 12-й день после вакцинации штаммом 19 появился только у одной козы. На 21-й день уровень комплементсвязывающих антител заметно повысился и достиг максимума на 70-й день. У коз, вакцинированных штаммом Rev1, титры РСК появились на 21-й день и в последующий период у многих коз резко возросли, затем наблюдался значительный и быстрый спад этого показателя; уже на 100-й день многие козы перестали реагировать по РСК. У коз, привитых штаммом 19, положительные реакции сохранялись дольше.

У сравниваемых вакцин изучали их аллергенность. Поскольку оценку реакции аллергии делают на основе пальпации и зрительного определения размеров отёка, т.е. в значительной степени субъективно, то вполне понятно, что итоги у разных авторов отличаются.

Вакцинированных коз исследовали аллергенами: бруцеллизатом, содержащим 15 мгр% общего азота, и бруцеллогидролизатом, содержащем 25 мгр% белкового азота. В нашем опыте коз ис-

следовали двукратно с перерывом в 43 часа через 45 дней после вакцинации и повторно на 35-й день после контрольного заражения. Аллергены вводили внутрикожно в область подхвостовой складки.

Результаты определяли через 36-48 часов. Реакция выражалась появлением отёка в месте инъекции.

Аллергическая реакция у коз на 45-й день после вакцинации выражена слабо. Более аллергенной оказалась вакцина из штамма Rev1. Невакцинированные козы в количестве 115 голов, служившие контролем опыта, не реагировали.

При аллергическом исследовании коз через 190 дней после вакцинации и на 35-й день после контрольного заражения выраженность реакции у животных была посредственной. По количеству реагирующих животных существенной разницы между отдельными группами не наблюдаюсь. Но у коз, вакцинированных штаммом Rev1, реакция была более интенсивной и оценивалась на 2 и 3 креста. Такой выраженной реакции у коз других групп не наблюдалось.

Подводя итоги изучения аллергического состояния коз, иммунизированных вакцинами Rev1 и штаммом 19, через 35 дней после контрольного заражения, можно отметить, что из исследованных вакцин более аллергенной оказалась вакцина из штамма Rev1.

Контрольное заражение коз провели через 5 месяцев после прививки, предварительно протитрованным штаммом

2506 B. melitensis в дозе 250 тысяч микробных клеток.

Бактериологическое исследование проводили через 32-37 дней. Посевы делали на одной пробирке МППБ и на двух пробирках соответствующего агара. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37-38° в течение 30 дней. Учёт результатов проводился на 12-30-е сутки.

Выводы

Оценивая общие результаты испытания обеих вакцин – Rev 1 и штамма 19 на овцах и козах можно заключить, что ни одна из них не гарантирует защиты всех иммунизированных коз от заражения бруцеллёзом. Однако вакцина из штамма Rev1 оказалась более иммуногенной. Кроме того, преимущество Rev1 заключается в менее активном стимулировании поствакцинальных антител.

Учитывая высокую иммуногенность вакцины из штамма Rev1 и меньшую её антигенность, необходимо продолжить изучение возможности широкого её применения у взрослых коз.

Изучение динамики показаний серологических реакций с кровью и молоком коз показало, что отрицательные результаты любого серологического метода не позволяют надёжно исключить заболевание бруцеллёзом. Однако комплексное серологическое исследование даёт возможность диагностировать бруцеллёз у коз в 85-90% случаях.

Литература

1. Разработка бруцеллёзных вакцинирующих соединений на основе антиген-полимерных комплексов: монография [Текст] / А. И. Федоров, П. Е. Игнатов, М. И. Искадаров [и др.]. – Новосибирск: Изд-во «АНС СибАК», 2018. – 118 с.
2. Реактогенные свойства и иммунологическая реактивность слабоагглютиногенных вакцин из штаммов B. abortus 75/79-AB и 82 для северных оленей / Н. В. Винокуров, К. А. Лайшев, Е. С. Слепцов, Г. Г. Евграфов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 36. – С. 79-81.

3. Результаты апробации РНГА с антигеном бруцеллёзным эритроцитарным для диагностики бруцеллёза северных оленей [Текст] / Е. С. Слепцов, В. И. Федоров, Н. В. Винокуров [и др.] // *Аграрный вестник Урала*. – 2012. – № 9 (101). – С. 16-17.
4. Слепцов, Е. С. Реактогенные, антигенные и иммуногенные свойства культуры из шт. *B. suis* 61 в опытах на морских свинках / Е. С. Слепцов, Н. В. Винокуров, Г. Г. Евграфов // *Аграрный вестник Урала*. – 2015. – № 7 (137). – С. 32-35.
5. Модифицированные методы диагностики бруцеллёза сельскохозяйственных животных: монография [Текст] / С. А. Аскерова, М. И. Гулюкин, А. М. Гулюкин [и др.]. – Новосибирск: Изд-во «АНС СибАК», 2019. – 262 с. ISBN: 978-5-4379-0620-0.
6. Экспериментальный бруцеллёз крупного рогатого скота в Республике Саха (Якутия): монография [Текст] / Е. С. Слепцов, М. П. Альбертян, Н. В. Винокуров [и др.]. – Новосибирск: Изд-во «АНС СибАК», 2016. – 72 с. ISBN: 978-5-4379-0472-5.

УДК: 612.017.1: 612.335:663.91

Коледаева, Е. В., Панфилов, А. Б., Чашников, Д. Д.
Koledaeva, E., Panfilov, A., Chashnikov, D.

Влияние шоколада как естественного иммуномодулятора на количественные показатели лимфоидной ткани стенки кишечника

Резюме: изучена синтопия лимфоидной ткани стенки кишечника у беспородных (нелинейных) белых мышей. Определена плотность одиночных и сгруппированных лимфоидных узелков на 1 см² стенки кишки в норме и при кормлении шоколадом.

Ключевые слова: морфология, иммуномодулятор, шоколад, синтопия, одиночные и сгруппированные лимфоидные узелки, плотность, площадь, стенка кишки.

The effect of chocolate as a natural immunomodulator on the quantitative indicators of lymphoid tissue of the intestinal wall

Summary: the syntopy of lymphoid tissue of the intestinal wall in outbred (non-linear) white mice was studied. The density of single and grouped lymphoid nodules per 1 cm² of intestinal wall was determined in normal conditions and when feeding with chocolate.

Keywords: morphology, immunomodulator, chocolate, syntopia, single and grouped lymphoid nodules density, area, intestinal wall.

Введение

Деятельность органов иммунной системы обеспечивает функцию реактивности организма – восприятие всех внешних и внутренних сигналов, их анализ и адекватную конкретной обстановке регуляцию жизнедеятельности [1]. Мукозо-ассоциированная лимфоидная ткань является составляющим звеном

иммунной системы пищеварительной трубки. Неблагоприятная экология, нерациональное питание приводят к срыву адаптационных возможностей лимфоидной ткани стенки кишечника [2]. Для того чтобы восстановить или улучшить работу лимфоидной ткани стенки кишечника применяются иммуномодуляторы [4, 5]. Одним из естественных иммуно-

модуляторов является тёмный шоколад, основным компонентом которого является какао. Иммуномодулирующие свойства могут быть обусловлены большим разнообразием биологически активных веществ (теобромин, танины, флавоноиды, эпикатедин), содержащихся в какао. Так, в одной статье было доказано, что потребление тёмного 70% шоколада усиливает множественные внутриклеточные сигнальные пути, вовлечённые в активацию Т-клеток и клеточный иммунный ответ [6]. Однако в современной литературе недостаточно сведений о действии тёмного шоколада на количественный состав лимфоидной ткани стенки кишечника.

Материалы и методы исследований

Биоматериалом для исследования служили комплекты кишечника 20 белых беспородных, нелинейных мышей самок (10 – опыт и 10 – контроль), возраста 9 месяцев, подобранных методом аналогов. На протяжении 21 дня мышам опытной группы утром давался 70% тёмный шоколад по 0,008 грамма, смешанный с кормом в составе жидкой кашицы. Каждая мышь перед кормлением помещалась в отдельную клетку. Контрольная группа получала обычный корм. Комплекты кишечника (тонкая и толстая кишка) подвергали исследованию с применением комплекса морфологических методов. Тонкую и толстую кишку расправляли, измеряли длину, разрезали по брыжеечному краю и измеряли ширину, а затем изготавливались плоскостные тотальные препараты. Образцы кишечника промывались в воде 15 минут от содержимого, затем помещались в 3% уксусную кислоту на 15 часов. После этого промывались в течение часа в проточной воде и погружались для окраски в раствор гематоксилина Гарриса (1 мл краски и 99 мл воды). Затем препараты промывались два часа проточной водой и помещались в 2% раствор уксусной кислоты на 12 часов. Под стереоскопической лупой подсчитывалось общее число лимфоидных узелков и площадь лимфоидных узелков (одиноч-

ных и сгруппированных не менее чем в 11 полях зрения). Изучалась плотность лимфоидной ткани на 1 см^2 , их размеры, форма и синтопия [7]. Морфологические признаки изучались с помощью методики С.Б. Стефанова [3]. Полученные в ходе работы цифровые данные обрабатывались методом вариационной статистики. Для каждой величины определялись средние арифметические значения (M), ошибку средней величины ($\pm m$). Для проведения расчётов использовалась пакет компьютерных программ Excel.

Результаты эксперимента и их обсуждение

В ходе изучения тонкой кишки были выявлены одиночные лимфоидные узелки, которые диффузно располагаются по всей её длине. Площадь тощей кишки $3,40 \pm 0,07 \text{ см}^2$ в норме. Диаметр лимфоидных узелков составляет $0,06 \pm 0,01 \text{ см}$ (таблица 1 п. 1). Расстояние между ними варьирует от 0,20 до 0,40 см. Плотность лимфоидной ткани на 1 см^2 $6,60 \pm 0,26$ (таблица 1 п. 1). Площадь участка тощей кишки $1,35 \pm 0,08 \text{ см}^2$. Одиночные лимфоидные узелки овальной и округлой формы располагаются диффузно по всей длине органа. После кормления шоколадом их диаметр составил 0,20-0,40 см (таблица 2 п. 1), плотность на 1 см^2 $9,50 \pm 0,72$ (таблица 2 п. 1). Площадь участка подвздошной кишки $1,29 \pm 0,06 \text{ см}^2$. В подслизистой основе стенки кишки выявляется лимфоидная бляшка округло-овальной формы. Плотность расположения лимфоидной ткани на 1 см^2 $3,6 \pm 1,24$ (таблица 1 п. 2). Площадь участка подвздошной кишки $1,18 \pm 0,07 \text{ см}^2$ (таблица 1 п. 2). В стенке кишки выявляются сгруппированные лимфоидные узелки овальной формы. После кормления шоколадом выявляется крупная лимфоидная бляшка овальной формы. Плотность расположения лимфоидной ткани на 1 см^2 $4,50 \pm 1,30$ (таблица 2 п. 2).

В отделах толстой кишки были выявлены как одиночные лимфоидные узелки, так и сгруппированные, образующие

лимфоидную бляшку. Площадь слепой кишки $0,48 \pm 0,03 \text{ см}^2$. Одиночные лимфоидные узелки округлой формы и располагались в верхушечной части кишки. Диаметр узелков $0,067 \pm 0,01 \text{ см}$ (таблица 1 п. 3). Плотность расположения лимфоидных узелков на 1 см^2 кишки $3,60 \pm 1,10$ (таблица 1 п. 3), а после кормления шоколадом диаметр составил $0,1-0,2 \text{ см}$, а плотность на 1 см^2 $8,50 \pm 0,84$ (таблица 2 п. 3). Площадь ободочной кишки $0,27 \pm 0,01 \text{ см}^2$. В средней части стенки кишки выявляются одиночные лимфоидные узелки с диаметром $0,034 \pm 0,01 \text{ см}^2$ (таблица 1 п. 4). Плотность их расположения на 1 см^2 стенки кишки $2,10 \pm 0,68$ (таблица 1 п. 4). Плотность лимфоидных узелков на 1 см^2

после кормления шоколадом составляет $9,10 \pm 1,20$ (таблица 2 п. 4), а диаметр $0,30-0,40$ (таблица 2 п. 4). Площадь прямой кишки $0,79 \pm 0,04 \text{ см}^2$. В каудальной части кишки обнаружено скопление лимфоидных узелков, формирующих лимфоидную бляшку овальной формы. Плотность лимфоидной ткани на 1 см^2 кишки $7,40 \pm 3,70$ (таблица 1 п. 5). После кормления шоколадом плотность лимфоидной ткани на 1 см^2 составила $8,20 \pm 2,90$ (таблица 2 п. 5).

Интересна также поведенческая реакция мышей на употребление корма, содержащего тёмный шоколад. При кормлении мышей опытной группы на 2, 3, 4 и последующие дни мыши высоко поднимали голову и верхние лапки и в течение

Таблица 1 – Морфометрия лимфоидной ткани стенки кишечника до и после кормления мышей шоколадом. Результаты эксперимента (контроль)

S кишки, см^2	Количество лимфатических узлов на 1 см^2	Диаметр лимфатических узлов, см
Тошная кишка (участок)		
$1,35 \pm 0,08$	$6,60 \pm 0,26$	$0,06 \pm 0,01$
Подвздошная кишка		
$1,18 \pm 0,07$	Бляшка, $3,60 \pm 1,24$	$0,10-0,20$
Слепая кишка		
$0,89 \pm 0,08$	$3,60 \pm 1,10$	$0,067 \pm 0,01$
Ободочная кишка		
$0,38 \pm 0,02$	$2,10 \pm 0,68$	$0,034 \pm 0,01$
Прямая кишка		
$0,48 \pm 0,03$	$7,40 \pm 3,70$	-

Таблица 2 – Морфометрия лимфоидной ткани стенки кишечника до и после кормления мышей шоколадом. Результаты эксперимента (опыт)

S кишки, см^2	Количество лимфатических узлов на 1 см^2	Диаметр лимфатических узлов, см
Тошная кишка (участок)		
$1,35 \pm 0,08$	$9,50 \pm 0,72$	$0,20-0,40$
Подвздошная кишка		
$1,18 \pm 0,07$	Бляшка, $4,50 \pm 1,30$	$0,10-0,20$
Слепая кишка		
$0,89 \pm 0,08$	$8,50 \pm 0,84$	$0,10-0,20$
Ободочная кишка		
$0,38 \pm 0,02$	$9,10 \pm 1,20$	$0,30-0,40$
Прямая кишка		
$0,48 \pm 0,03$	$8,20 \pm 2,90$	-

ние 3-5 минут съедали полностью корм, содержащий тёмный горький шоколад. У мышей контрольной группы такая поведенческая реакция отсутствовала.

Выводы

1. Тёмный шоколад как естественный иммуномодулятор увеличивает количество и плотность лимфоидных узелков в тонкой и толстой кишках: в стенке тощей

кишки в 1,5 раза; в стенке слепой кишки в 2,4 раза по сравнению с нормой. Наиболее значимое увеличение плотности лимфоидных узелков наблюдается в стенке ободочной кишки – в 4,3 раза по сравнению с нормой.

2. На мышей опытной группы шоколад действовал как раздражитель, что способствовало появлению и закреплению условного рефлекса.

Литература

1. Данилов, Р. К., Боровая, Т. Г. Гистология, эмбриология, цитология. – Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2018. – С.323.
2. Панфилов, А. Б., Зеленецкий, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Прусаков, А. В. Лимфоидная ткань стенки толстой кишки волка – *canis lupus*. – Медицинская иммунология. 2017. Т. 19. № S.C.426.
3. Стефанов, С. Б. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков (Метод. Рекомендации). – Благовещенск: РИО Амурполиграфиздат, 1988. – С. 27.
4. Коледаева, Е. В., Панфилов, А. Б., Перфилова, Е. А., Чашников, Д. Д. Реактивность иммуномодулятора «Тималин» на количественные показатели лимфоидной ткани стенки кишечника. – Иммунология и ветеринария. 2018, № 1. С. 62-65
5. Коледаева, Е. В., Панфилов, А. Б., Чашников Д. Д. Влияние иммуномодулятора «Тималин» на клеточный состав лимфоидных структур селезёнки у белых нелинейных мышей. – Медицинское образование сегодня. 2018. № 4. С. 32-37.
6. Beerck, L., Bruhjell, K, Peters, W, Bastian, Dark chocolate (70% cacao) effects human gene expression: Cacao regulates cellular immune response, neural signaling, and sensory perception // THE FASEB JOURNAL 2018., Vol. 32, No.1, 755.1 p
7. Hellman, T. Studien uber das lymphoid Gewebe / Konstitutionsforschung / T. Hellman //. -1921.-Lehre 8.-P.191-219.

УДК: 636.03

Корякина, Л. П., Григорьева, Н. Н., Слепцов, Е. С., Никитина, А.А.
Koryakina, L., Grigoryeva, N., Sleptsov, E., Nikitina, A.

Патология органов размножения у высокопродуктивных коров в процессе адаптации

Резюме: по данным ветеринарной отчётности в хозяйствах Республики Саха (Якутия) болезни органов размножения у коров доминируют в общей патологии этого вида животных. В динамике последних двух лет показатель заболеваемости крупного рогатого скота этими болезнями в хозяйствах республики варьирует от 20,50% (2015 г.), 21,20% (2016 г.), а падёж коров повысился более чем в 2 раза (с 2,27% до 5,42% – 2016 г.). Среди больных коров широко распространён мастит, который регистрируется в 44,80% (2015 г.) и 45,30% случаев (2016 г.). Высокий уровень заболеваемости органов размножения у коров обуславливает яловость, нанося ощутимый экономический ущерб, который превышает потери, обуславливаемые всеми заразными и незаразными болезнями вместе взятыми.

Выявлено, что гематологические и биохимические показатели крови у больных коров при сочетанной патологии репродуктивной системы имели весьма значительные изменения. Так, при исследовании больных коров на 10-12-е сутки после отёла, в крови установлено снижение содержания эритроцитов и гемоглобина на 19,70% и 18,20%, соответственно. Также наблюдается лейкоцитоз – повышение количества лейкоцитов на 25,80%. При этом в лейкограмме отмечено увеличение содержания палочкоядерных нейтрофилов на 26,20%, а также снижение количества моноцитов и лимфоцитов на 3,70 и 4,81%, соответственно.

Таким образом, сочетанное течение патологии молочной железы и органов размножения у завезённого высокопродуктивного скота сопровождается острым воспалительным процессом и характеризуется отклонениями не только в гематологических и биохимических показателях крови, но и снижением резистентности организма и нарушением гомеостаза.

Ключевые слова: адаптация, завозной скот, симментальская порода, гематология, биохимические показатели, лейкограмма.

Pathology of reproduction organs in highly productive cows in the process of adaptation

Summary: according to veterinary reports in the Republic's farms, diseases of the breeding organs in cows dominate the General pathology of this type of animal. In the dynamics of the last 2 years, the incidence rate of cattle with these diseases in the farms of the Republic varies from

20.50% (2015) and 21.20% (2016), and the death rate of cows has increased by more than 2 times (from 2.27% to 5.42% in 2016). Mastitis is widespread among sick cows, which is registered in 44.80% (2015) and 45.30% of cases (2016). The high incidence of reproductive organs in cows causes Yale, causing significant economic damage that exceeds the losses caused by all infectious and non-infectious diseases combined.

It was revealed that hematological and biochemical parameters of blood in sick cows with combined pathology of the reproductive system had very significant changes. Thus, in the study of sick cows on the 10th-12th day after calving, there is a decrease in the blood content of red blood cells and hemoglobin by 19.70% and 18.20%, respectively. There is also leukocytosis—an increase in the number of white blood cells and 25.80%. At the same time, in the leukocyte formula, we note an increase in the content of rod-core neutrophils by 26.20%, as well as a decrease in the number of monocytes and lymphocytes by 3.70 and 4.81%, respectively.

Thus, in the combined course of pathology of the breast and reproductive organs in imported highly productive cattle, it is accompanied by an acute inflammatory process and is characterized by deviations not only in hematological and biochemical parameters, but also by a decrease in the body's resistance and a violation of homeostasis.

Keywords: adaptation, imported cattle, Simmental breed, Hematology, biochemical parameters, leukocyte formula.

Введение

Наиболее важным фактором роста производства молока является использование генетического потенциала высокопродуктивных пород крупного рогатого скота, в частности, отечественной селекции. Оценка их адаптационных способностей позволяет наиболее эффективно использовать биологический потенциал завезённого скота и имеет большое практическое значение для дальнейшего совершенствования пород в регионах России [1-8].

Однако высокопродуктивные животные с интенсивным уровнем обмена веществ, с более тонкой и чувствительной нейрогуморальной регулирующей системой, чувствительны даже к незначительным нарушениям кормления, условиям содержания и реагируют на это более выраженными нарушениями обмена веществ, затрагивающими их иммунный статус [4].

Важнейшими показателями успешной адаптации завезённого скота является их высокая продуктивность, осуществление нормальной воспроизводительной функции, приспособление к местным климатическим условиям, эффективность использования кормов. В новых эколо-

гических и кормовых условиях живой организм либо вырождается, либо приспособляется к непривычным условиям, при этом претерпевая определённые изменения в экстерьере, интерьере и хозяйственно полезных признаках [5].

По состоянию на 01.01.2017 г в Республике Саха (Якутия) в хозяйствах всех форм собственности содержалось 186,5 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 74,6 тыс. коров (40,00%). За последние годы в республику было завезено из других регионов России более 3,5 тыс. голов крупного рогатого скота. Основная масса привезённого скота молочного направления продуктивности 64,50%. Удельный вес завозного скота составил 2,00% от общего республиканского поголовья. В породном составе поголовья доминирует симментальский скот (76,00%).

Известно, что длительное воздействие стресс-факторов приводит к расстройству физиологических функций и нередко к их срыву. Поэтому проблема сохранения и реализации генетического потенциала продуктивности завезённого скота приобретает особую остроту в условиях Якутии, где экстремальные природно-климатические факторы вызывают у животных боль-

шое напряжение функциональных систем организма.

Как показали исследования, у скота калмыцкой и красной степной пород процесс адаптации к природно-климатическим условиям Якутии характеризуется значительным усилением активности ферментных систем (ЛДГ, креатинкиназы, холестерина) и высокой фагоцитарной активностью микрофагов в периферической крови (на 6,30% выше нормы) [9].

Всё возрастающие потребности населения в продукции скотоводства и наличие определённых возможностей по увеличению производства молока и мяса за счёт завозного поголовья определяют актуальность изучения состояния адаптации и продуктивности высокопродуктивного скота в условиях Якутии.

Целью данной работы **явилась оценка адаптационных качеств первотёлочек симментальской породы** при завозе их в условия резко континентального климата Якутии.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в течение 2017 г. на базе ООО «Илгэ» Амгинского улуса Республики Саха (Якутия). Хозяйство занимается разведением крупного рогатого скота симментальской породы, завезённого в 2016 г из племенного хозяйства ООО «Ануйское» Новосибирской области в количестве 100 гол. По итогам 2016 г деловой выход телят составил 95,00%, продуктивность коров – 2950 кг молока (3208 кг – 2017 г). Суточный рацион в стойловый период состоит из 35,0 кг силоса, 10,0 кг сена и 4,0 кг дробилки (концентратов); весной в рацион коров дополнительно вводят 3,5 кг патоки. Общая питательность рациона составляет 28 к. е.

В хозяйстве принято двухразовое машинное доение коров.

Объектом исследований служили лактирующие и находящиеся в сухостойном периоде здоровые и больные маститом коровы в возрасте 4-5 лет с различным

уровнем продуктивности в период лактации. Исследования проводились несколькими этапами в различные сезоны года.

Лабораторная часть исследований выполнена на кафедре Физиологии сельскохозяйственных животных и экологии факультета ветеринарной медицины, а также в клинико-диагностической лаборатории ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА».

Кровь животных для проведения гематологических и биохимических исследований брали из яремной вены в одно и то же время суток – утром до кормления.

Гематологические исследования проведены по следующим параметрам: общее количество эритроцитов, уровень гемоглобина, средний объём эритроцитов, абсолютное и относительное количество гранулоцитов и лимфоцитов, общее количество лейкоцитов. При проведении данных исследований используется гематологический анализатор Medonic CA 530.

В окрашенных мазках периферической крови выводили лейкограмму – процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов (%).

Биохимические исследования проведены на биохимическом анализаторе Cobas Mira Plus, по следующим параметрам: аспартатаминотрансфераза (АсАТ), аланинаминотрансфераза (АлАТ), щелочная фосфатаза (ЩФ).

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: * $P < 0,05$, *** $P < 0,001$.

Результат исследования и их обсуждения

В 2017 г. в хозяйстве было зарегистрировано шесть коров с патологией репродуктивной системы, в том числе: катаральный мастит – одна голова (16,60%); фибринозный мастит – две головы (33,30%); субклинический мастит – одна голова (16,60%); сочетанное течение мастита с эндометритом – две головы (33,30%).

Установлено, что у больных маститом коров в основном поражается одна доля вымени (как правило, каудальная) и лишь в одном случае две доли (краниальная и каудальная). При этом заболеваемость маститом коров имеет сезонный характер – наибольшая интенсивность поражения долей вымени у животных наблюдалась с сентября по февраль месяцы. По-видимому, данный факт связан с низким температурным режимом в животноводческих помещениях, а также воздействием стресс-фактора при переходе животных на стойловое содержание (сентябрь месяц).

Выявлено, что гематологические и биохимические показатели крови у больных коров при сочетанной патологии репродуктивной системы имели весьма значительные изменения. Так, при исследовании больных коров на 10-12-е сутки после отёла, в крови наблюдается снижение содержания эритроцитов и гемоглобина на 19,70% и 18,20%, соответственно. Также наблюдается лейкоцитоз – повышение количества лейкоцитов на 25,80% выше таковых в начале заболевания (таблица 1).

При этом в лейкограмме отмечали увеличение содержания палочкоядерных нейтрофилов на 26,20%, а также снижение количества моноцитов и лимфоцитов на 3,70 и 4,81%, соответственно. Полученные нами данные свидетельствуют об активизации клеточного иммунитета, что согласуется с данными других авторов, отмечавших стимуляцию клеточного звена ИКС у гинекологически больных коров [10].

Кроме того, наблюдается повышение количества тромбоцитов до $487,15 \times 10^9/\text{л}$, что на 13,20% выше нормы, и свидетельствует о сгущении крови и повышении нагрузки на сердечно-сосудистую систему в целом.

Значительные изменения общего количества эритроцитов, по-видимому, связаны с тем, что происходит активное всасывание в кровь токсических веществ из очага воспаления (эндометрия), которое и вызывает усиленное разрушение эритроцитов в кровяном русле.

Таким образом, развитие воспалительного процесса при патологии органов размножения у коров сопровождается выраженными изменениями

Таблица 1 – Гематологические показатели крови коров при сочетанном течении мастита и острого эндометрита

Показатели	Периоды исследования больных коров, сутки		%
	на 1-3	на 10-12	
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,51	5,23	-19,70
Гемоглобин, г/л	107,0	87,5	-18,20
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	8,05	10,85	+25,80

Таблица 2 – Содержание общего белка и ферментов в сыворотке крови у больных коров при сочетанном течении мастита и острого эндометрита

Показатели	Периоды исследования больных коров, сутки		%
	на 1-3	на 10-12	
Общий белок, г/л	85,3	74,9	-12,20
AST, нкат/л	1274,7	1305,6	+2,42
ALT, нкат/л	304,6	405,1	+32,90
ALP, нкат/л	1516,9	1287,7	-15,10

количественного и качественного состава крови, демонстрируя степень напряжения этой системы.

По результатам биохимического исследования у больных коров на 10-12-е сутки после отёла выявлено снижение содержания общего белка в сыворотке крови – на 12,20% (таблица 2).

В динамике ферментативной активности сыворотки крови, на 10-12-е сутки после отёла у больных коров прослеживается высокий уровень ферментов AST и ALT. Так, содержание AST повышается на 2,42%, а уровень ALT – на 32,90%. В от-

ношении уровня щелочной фосфатазы в сыворотке крови отмечаем, что его содержание в сыворотке крови снижается на 15,10%.

Выводы

Таким образом, воспалительный процесс при сочетанном течении патологии молочной железы и органов размножения у завезённого скота характеризуется отклонениями в белковом обмене, снижением окислительно-восстановительных процессов, резистентности организма и нарушении гомеостаза.

Литература

1. Кибкало, Л. И. Адаптационные способности голландского и немецкого скота различной линейной принадлежности / Л. И. Кибкало, Н. И. Ткачева, Н. А. Гончарова // Вестник Курской ГСХА. – 2010. – № 3. – С. 56-60.
2. Клопов, М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного / М. И. Клопов, В. И. Максимов. – СПб., 2012. – 448 с.
3. Корякина, Л. П. Ферментная активность сыворотки крови у коров холмогорской породы при адаптации к условиям Якутии / Л. П. Корякина // Сб. науч. тр., НПК посв. 60-летию высшего аграрного образования РС(Я), 28 ноября 2016 г. – Якутск: Изд-во «Алаас», 2017. – С. 212-216.
4. Корякина, Л. П. Физиологическая адаптация мясного скота герефордской породы в условиях Крайнего Севера / Л. П. Корякина, М. В. Макаров // Матер. междунауч.-практ. конф. – Ижевск, 2014. – С. 123-128.
5. Муратова, Л. М. Адаптационные качества симменталов австрийской селекции в условиях Южного Урала: автореф. ... дисс. канд. с-х. наук: 06.02.07. – Уфа, 2012. – 24 с.
6. Шабалина, Е. П. Оценка адаптационных качеств импортного голштинского скота в условиях Среднего Поволжья: дисс. ... канд. с-х. наук: 06.02.10. – М., 2011. – 145 с.
7. Морфофизиологические и биохимические показатели крови скота симментальской породы, ввозимого в Республику Саха / Л. П. Корякина, Н. Н. Григорьева, Л. Г. Дыдаева, Н. И. Борисов // Тезисы докладов XXII съезд физиологического общества им. И. П. Павлова. – Москва-Волгоград: Изд-во ВОЛГТМУ, 2013. – С. 253.
8. Продуктивные качества австрийских симменталов в условиях Рязанской области / В. Г. Труфанов, Д. В. Новиков, С. В. Панина, И. В. Тянь // Зоотехния. – 2010. – № 10. – С. 11-12.
9. Сравнительные показатели содержания Т- и В-лимфоцитов, иммуноглобулинов основных классов и циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) у инфицированных BLV и условно-патогенной микрофлорой коров / А. И. Павлова, П. Н. Смирнов, Л. П. Корякина [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 1(15). – С. 19.
10. Физиолого-биохимические показатели крови при адаптации крупного рогатого скота калмыцкой и красной степной пород в условиях Якутии / Л. П. Корякина, Н. Н. Григорьева, А. И. Павлова, Н. И. Борисов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 12. – Т. 30. – С. 90-93.

УДК: 636.294.084.22 (571.56)

Корякина, Л. П., Павлова, А. И., Винокуров, Н. В., Максимов, А. Н.
Koryakina, L., Pavlova, A., Vinokurov, N., Maximov, A.

Кормовые ресурсы пастбищ в горно-таёжной зоне Якутии

Резюме: рассмотрены особенности питания домашних северных оленей эвенкийской породы, разводимых в условиях горно-таёжной зоны ведения оленеводства в Якутии. Установлены кормовые предпочтения животных, кормовой рацион по сезонам года. Проведены исследования ботанического состава оленьих пастбищ на территории кочевых родовых общин (КРО) «Сагах» МО «Тюгясирский наслег» и КРО «Чуорка» МО «Джаргалахский наслег» Эвено-Батантайского национального района.

Ключевые слова: оленеводство, арктические районы, Эвено-Бытантайский район, домашние северные олени, эвенкийская порода, пастбища, лишайники.

Fodder resources of pastures in the mountain taiga zone of Yakutia

Summary: the article deals with the peculiarities of nutrition of domestic reindeer of the Evenki breed bred in the conditions of the mountain taiga zone of reindeer breeding in Yakutia. Established feed preferences of animals, feed ration by season. Conducted research Botanical composition of reindeer pastures in the territory of the nomadic tribal communities (KRO) "Sagas" MO "Thesisi nasleg" and CRO "Czworka MO Gargulinski nasleg" Eveno-Botanische national district.

Keywords: reindeer breeding, Arctic regions, Eveno-Bytantaysky district, domestic reindeer, Evenk breed, pastures, lichens.

Россия – единственная в мире страна, где сохраняется система стадного содержания оленей, которая широко используется в тундровой и лесотундровой зонах [1]. Оленеводство в России составляет основу культур многих коренных народов, имеющих разнообразные традиции и богатый опыт разведения оленей в различных ландшафтах [2].

Одним из основных оленеводческих регионов Российской Федерации является Республика Саха (Якутия). Из четырёх утверждённых пород северного оленя (*Rangifer tarandus*) в республике разво-

дят три – эвенскую, эвенкийскую и чуокскую (харгин). Многолетнее снижение поголовья домашних северных оленей в настоящее время приостановлено [3].

Территория Якутии занимает 3103,2 тыс. км² и более 40,00% её земель расположены в Арктической зоне и полностью или частично находятся за Полярным кругом. На территории республики развиты сплошные многолетнемёрзлые породы, мощностью от 500-600 до 1500 м [4].

По состоянию на 1 января 2019 года поголовье оленей во всех категориях хозяйств составило 146391 гол., в том чис-

ле важенок и нетелей – 68,5 тыс. голов (46,80%). Всего оленеводством занимаются 106 оленеводческих хозяйств, в том числе 41 родовая община [5].

Кормовой базой северного домашнего оленеводства служат естественные растительные угодья [1]. По данным ОАО «Сахагипрозем» на сегодня за хозяйствами республики закреплены 36769,2 тыс. га оленьих пастбищ. Из них только 70,00% пастбищ в достаточной мере обеспечены кормами и доступны для использования во все времена года [6]. За последние десятилетия нанесён огромный ущерб пастбищам, вследствие беспорядочного движения гусеничного транспорта геологических и промышленных предприятий, пожаров, а также стравливания и выбивания пастбищ дикими северными оленями. Кроме того, из оборота оленьих пастбищ изъято большое количество площадей для строительства дорог, промышленных поселков, приисков и т. д. [2].

На территории Якутии выделяют четыре зоны ведения оленеводства, резко отличающихся друг от друга по температурному режиму, количеству осадков, почвенному и растительному покрову:

1. Тундровая зона занимает северную территорию республики, вдоль побережья Северного Ледовитого океана, включая острова. Леса отсутствуют, растительность отличается низкорослостью, широко распространены лишайники, мхи, осока, ивняки и кустарнички. Общее поголовье домашних северных оленей в этой зоне на 01.01.2019 год составляет 69 662 голов, в том числе маточное – 25 783 гол., деловой выход телят – 53,30%;

2. Лесотундровая зона расположена на территории Оленекского, Жиганского, Верхнеколымского и Абыйского улусов (районов), охватывает средние течения рек Оленек, Колыма и Индигирка. Пастбища характеризуются редколесьем, широко представлены ельники и березняки. Общая численность поголовья оленей составляет 9 086 голов, в том числе маточное – 3 431 гол., деловой выход телят – 55,40%;

3. Горно-таёжная зона охватывает Верхоянский, Кобяйский, Томпонский, Момский, Оймяконский и Эвено-Бытантайский улусы (районы). По характеру растительности ближе к тундровым пастбищам с обилием летне-зелёных кормов. Общее поголовье оленей составляет 47559 гол., из них маточное – 19 747 гол., деловой выход телят – 43,60%;

4. Таёжная зона расположена в юго-восточной части республики, в неё входят Алданский, Олекминский, Вилюйский, Горный и Нерюнгринский улусы (районы). Здесь преобладают лиственные и сосновые леса, отличающиеся флористическим богатством. Общее поголовье оленей в этой зоне составляет 20327 гол., из них маточное – 7 148 гол., деловой выход телят – 43,00% [1, 7].

Следует указать, что непроизводительный отход оленей в 2018 году составил 38 355 голов (2017 г. – 26 677 гол.), в том числе падёж – 26,70%, травёж – 29,70% и потери – 43,60%. Наиболее высокий непроизводительный отход наблюдается в оленеводческих хозяйствах тундровой зоны, в частности, в Нижнеколымском районе, где в результате обледенения зимних оленьих пастбищ при высокой глубине снежного покрова был падёж молодняка северного оленя [7].

Исходя из статистических данных Росстата Республики Саха (Якутия), за последние три года произошли изменения не только в динамике общего поголовья домашних северных оленей, но и перераспределение их численности по зонам ведения оленеводства (таблица 1).

Так, по данным Министерства сельского хозяйства Якутии, в 2016 году на долю горно-таёжной зоны приходится 39,50% домашних оленей, тундровой зоны – 26,40% оленей, лесотундровой зоны – 17,70% оленей, таёжной зоны – 16,30% оленей [1].

Следует отметить, что в настоящее время большая часть поголовья домашних северных оленей сосредоточена в тундровой зоне (47,50%) и гораздо меньше – в горно-таёжной зоне (32,40%). При

Таблица 1 – Поголовье домашних оленей во всех категориях хозяйств республики

Зоны	Годы (голов домашних оленей)							%
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Тундровая	68 136	69 884	70 388	68 287	70 336	69 206	69 662	47,5
Лесотундровая	14 112	12 341	10 420	9 088	8 851	8 130	9 086	6,2
Горно-таёжная	77 676	67 536	60 527	55 859	57 995	53 430	47 559	32,4
Таёжная зона	23 912	24 619	23 022	20 508	19 081	20 967	20 327	13,9
Итого:	183 836	174 380	164 357	153 742	156 263	151 733	146 634	100

этом наименьшая численность оленей содержится в оленеводческих хозяйствах в лесотундровой зоне – чуть более 9 тыс. голов или 6,20%. В оленеводческих хозяйствах таёжной зоны содержится более 20 тыс. голов оленей или 13,90%.

Как видим, состояние отрасли в Якутии за последние шесть лет имеет тенденцию к снижению, сокращение поголовья продолжается и в настоящее время. Так, к 2019 году численность домашних северных оленей снизилась на 20,20%, по сравнению с 2013 г. В отдельных районах сокращение поголовья домашних оленей привело к исчезновению оленеводства как отрасли, например, в Аллаиховском районе (с 2016 г). Существует реальная угроза исчезновения оленеводства как отрасли в лесотундровой зоне, где общее поголовье домашних оленей чуть более 9 тыс. голов.

Таким образом, на фоне общего снижения поголовья домашнего северного оленя в республике, наибольшее сокращение численности оленей произошло в оленеводческих хозяйствах лесотундровой (на 35,60%) и горно-таёжной (38,70%) зонах. Также отмечаем снижение поголовья в таёжной зоне – на 15,00%. В других зонах ведения оленеводства, в частности, в тундровой зоне за последние шесть лет наблюдается стабилизация численности оленей и даже незначительный рост поголовья (2,20%).

Одним из самых крупных оленеводческих районов в горно-таёжной зоне республики является Эвено-Бытантайский национальный район, на территории которого содержится более 13 тыс.

голов домашних северных оленей. Район расположен на севере республики в отрогах Верхоянского хребта, за Полярным кругом, между реками Леной и Яной. Общая площадь района – 55,6 тыс. км², он является одним из самых труднодоступных районов Якутии. Административный центр улуса Тугягирский наслег с. Батагай-Алыта. Климат так же, как и на всей территории Якутии, резко-континентальный с низкими зимними и высокими летними температурами воздуха при малом количестве выпадающих осадков, которые приходятся в основном на летний период [7, 8, 4].

Целью настоящих исследований является изучение численности, условий содержания, рациона питания при вольном выпасе домашних северных оленей эвенской породы на территории оленеводческих стад Эвено-Бытантайского национального улуса (района).

На территории района имеется МУП «Ленинский», который занимается разведением северных домашних оленей и лошадей, 4 родовые общины, 2 СХПК, 3 индивидуальных предпринимателя, занимающихся разведением северных домашних оленей (таблица 2).

Анализ численности оленей в данном районе показал, что поголовье по отношению к 2011 г (18093 гол.) снизилось на 27,30%. При этом за последние 9 лет поголовье в стадах постепенно снижается в среднем на 617,8 оленей ежегодно.

В оленеводческих стадах горно-таёжной зоны применяется стадная система выпаса, характеризующаяся круглогодичным выпасом, большими расстояни-

Таблица 2 – Динамика численности поголовья оленей на территории Эвено-Бытантайского национального улуса (района) за 2009-2019 гг.

Годы	Кол-во поголовья	Годы	Кол-во поголовья
2009	16 132	2015	14 648
2010	16 763	2016	15 371
2011	18 093	2017	15 735
2012	17 848	2018	14 477
2013	16 639	2019	13 150
2014	16 182	-	-

ями кочевков и сменами пастбищ, разнообразием и обилием оленьих кормов. В зависимости от погодных и кормовых условий, годичный цикл делят на 4 пастбищных сезона: зимний (с ноября по март), весенний (с марта по июнь), летний (с июня по август), осенний (с августа по ноябрь). Система стадного выпаса по сезонам года характеризует тип питания оленей.

Исследования особенностей питания оленей в условиях горно-таёжной зоны Якутии были проведены на территории оленеводческих стад КРО «Сагах» МО «Тюгясирский наслег» и КРО «Чуорка» МО «Джаргалахский наслег» Эвено-Бытантайского национального района.

Установлено, что в поздний весенний и летний сезоны в стаде КРО «Сагах» потребление оленями ягеля снизилось до 6,80%, а потребление летне-зелёных кормов возросло до 91,20%. В стаде КРО «Чуорка» аналогичные показатели составили 9,90% и 90,10%, соответственно. Выявлено, что на пастбищах, используемых оленьими стадами в КРО «Чуорка», в растительном покрове преобладает лишайниковая растительность. Следует отметить, что смена пастбищ зависит от сезона года, конкретных кормовых условий, видовой структуры и продуктивности фитоценозов [1].

Летне-зелёные корма включают группу сосудистых растений более 500 видов. В районе преобладают различные варианты лишайниковых и лишайниково-зеленомошных горных листовенничных

лесов с подлеском из кустарников *Betula divaricate* (берёза растопыренная) на средних уровнях гор. Кроме того, в подлеске принимают участие невысокие (до 1,5 м) растения *Pinus pumila* (кедровый стланик), травяно-кустарничковый покров сложен гипоарктическими видами *Vaccinium vitis-idaea* (брусника), *V. Uliginosum* (голубика), *Ledum palustre* (багульник болотный), среди лишайников доминируют *Cetraria cucullata* (цетрария клубочковая), *Cladina arbuscula* (олень лишайник), *C. Stellaris* (кладония звёздчатая) [4].

В зимний период выпаса в стаде КРО «Сагах» потребление ягеля у оленей составило 58,50%, зимне-зелёных кормов – 41,50%. В стаде КРО «Чуорка» соотношение рациона составляет 56,10% и 43,90%, соответственно. Выявлено, что в зимний период рацион оленей в горно-таёжной зоне существенно отличается от рациона оленей тундровой зоны, где лишайники составляют до 70-80% кормов оленей. Так, кормовые лишайники в рационе оленей горно-таёжной зоны занимают 56-58%, что на 12-14% ниже, а доля зимне-зелёных кормов выше на 11,50-24,00%, чем у оленей тундровой зоны.

В среднем на пастбищах поздне-осеннего, зимнего и ранне-весеннего сезонов потребление ягеля домашним оленем горно-таёжной зоны составило 57,30%, зимнее-зелёных кормов 42,70%, а в поздне-весенний и летний сезон – 8,30% и 91,70%, соответственно.

Летом роль лишайников в рационе домашних северных оленей в горно-таёжной

зоне значительно снижается и составляет всего 8,30%. Основным летним кормом у домашних оленей являются зелёные растения. К ним относятся листья, почки и молодые побеги самых разнообразных кустарников и кустарничков, арктическое разнотравье, бобовые, осоковые, пушицы, злаки и хвощи. В качестве корма используются листья и молодые побеги берёзы карликовой (*Betula nana*), кустарники ивы (*Salix*) или травянистые растения, такие как мятлик луговой (*P. pratense*), хвощ полевой (*E. arvense*), осока водяная (*C. aquatilis*), змеевик эллиптический (*Bistorta elliptica*).

В летно-осенний период рацион питания оленей дополняется грибами (шляпочные грибы). Наибольшее кормовое значение имеют трубчатые грибы – подберезовик, подосиновик, масленок и т. д.

Выводы

Таким образом, домашние северные олени в пределах ареала обитания круглогодично кормятся на естественных

кормовых угодьях. Летом, с развитием зелёных растений, в благоприятный пастбищный период олени в горно-таёжной зоне предпочитают максимально использовать зелёные корма, а их доля в рационе повышается до 92,00%. В кормах олени избирательны, разные виды растений используют в период вегетации, когда они обладают наилучшими кормовыми свойствами. Лишь по мере увядания летних зелёных растений в рационе домашнего оленя начинают преобладать кормовые лишайники.

Важнейшая видовая адаптация у северных оленей – приспособленность к добычанию и питанию ягелем, позволяет северному оленю существовать в различных природно-климатических условиях, в том числе и в горно-таёжной зоне, быстро набирать и дольше сохранять упитанность, получать здоровый приплод, переживать летнюю инсоляцию и нашествие кровососущих насекомых, успешно проводить гон и зимовку.

Литература

1. Глушков, А. В. География Эвено-Бытантайского улуса: по рекам и горам Якутии / А. В. Глушков. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1990. – 102 с.
2. Корякина, Л. П. Основные инфекционные заболевания северных оленей / Л. П. Корякина // Сб. науч. тр. XXII межд. НПК «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии», посв. 50-летию образования СО РАН и 70-летию ЯНЦ СО РАН (г. Якутск, 14-15 августа 2019). – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2019. – С. 245-246.
3. Окорочков, А. И. О состоянии и развитии домашнего северного оленеводства в Республике Саха (Якутия) / А. И. Окорочков // Вестник Северо-Восточного федерального университета. – 2013. – № 3. – Т. 10. – С. 36-41.
4. Ягловский, С. А. Особенности питания северного оленя: учебное пособие / С. А. Ягловский, Л. П. Корякина. – Якутск: Изд-во «Сфера», 2016. – 110 с.
5. Ягловский, С. А. Рациональное использование естественных кормовых ресурсов тундровой зоны / С. А. Ягловский, Г. Е. Кокиева, Т. Х. Корякина // Сб. науч. тр. XXII межд. НПК «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии», посв. 50-летию образования СО РАН и 70-летию ЯНЦ СО РАН (г. Якутск, 14-15 августа 2019). – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2019. – С. 224-227.
6. Популяционно-генетическая характеристика домашнего северного оленя в Республике Якутия на основании полногеномного SNP анализа / В. Р. Харзинова, А. В. Доцев, А. Д. Соловьева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – № 4. – Т. 52. – С. 669-678.
7. Разнообразие растительного мира Якутии / В. И. Захарова, Л. В. Кузнецова, Е. И. Иванова [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 328 с.
8. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 годы: методическое пособие. – Якутск: ЯНИИСХ, 2016. – 415 с.

УДК: 636.22

Корякина, Л. П., Федорова, П. Н., Слепцов, Е. С., Алексеева, С. Е.
Koryakina, L., Fedorova, P., Sleptsov, E., Alekseeva, S.

Экологические и морфо- биохимические аспекты адаптации крупного рогатого скота симментальской породы в условиях Центральной Якутии

Резюме: для успешной интенсификации молочного скотоводства необходимо создавать не только высокопродуктивные стада, но и обеспечивать полноценное питание продуктивного скота, что является основой здоровья и высокой продуктивности коров. В целом, в условиях хозяйств центральной зоны Якутии продуктивный скот сохраняет относительную стабильность показателей морфо-биохимического состава крови. Это говорит о том, что организм животных, несмотря на экстремальные условия среды, стремится поддерживать гомеостаз, используя для этого резервы организма.

Ключевые слова: экология, адаптация, крупный рогатый скот, порода, симментал, Якутия, кровь, сыворотка.

Morphological and ecological aspects of adaptation of cattle of Simmental breed in the conditions of Central Yakutia

Summary: for successful intensification of dairy cattle breeding, it is necessary to create not only highly productive herds, but also to provide full nutrition for productive cattle, which is the basis of health and high productivity of cows. In General, in the conditions of farms in the Central zone of Yakutia, productive cattle maintain relative stability of indicators of the morpho-biochemical composition of blood. This suggests that the animal body, despite extreme environmental conditions (stress), seeks to maintain homeostasis, using the body's reserves for this purpose.

Keywords: ecology, adaptation, cattle, breed, Simmental, Yakutia, blood, serum.

Введение

Систематические воздействия внешней среды – радиационные, токсические

и др. приводят к стрессу, к отклонению от нормы, к нарушению обмена веществ, вызывая патологические изменения в

организме, срывы иммунологического статуса и функций нейрогуморальных систем. При этом общий ход эволюции всегда направлен на приспособление организма к геохронологически меняющимся условиям существования [1].

Сельскохозяйственное производство Севера размещено в зоне вечной мерзлоты, резко континентального климата и неустойчивого увлажнения. Из всех факторов внешней среды наиболее важным, и в то же время наименее стабильным, экологическим фактором является низкая температура воздуха. Амплитуда суточного и сезонного её колебания может достигнуть критического значения для нормального существования живых организмов. Верхний почвенный слой к осени оттаивает в северной части на 20-30 см, в центральной зоне до 150-200 см. Температура воздуха в зимние месяцы понижается до минус 60-65°C, а летом в центральной и южной частях повышается до плюс 33-38°C. Число безморозных дней колеблется от 60 до 100, что ограничивает возможности развития растениеводства [2, 3].

Низкие температуры, постоянно генерируемые вечной мерзлотой, отрицательно влияют на интенсивность почвообразовательных процессов и на продуктивность растений [4]. Мерзлота препятствует просачиванию атмосферных осадков вглубь и является мощным фактором гетерогенной миграции элементов, усугубляя развитие эндемических заболеваний. Кроме того, мерзлота ограничивает деятельный слой педосферы и поэтому в сельскохозяйственных угодьях Якутии с годами наблюдается дефицит биогенных элементов [5].

В Якутии естественные луга и пастбища занимают обширные площади – 1,41 млн. га, из них 740 тыс. га сенокосов и 670 тыс. га пастбищ [6], которые дают до 85,00% всех кормов. Значительная площадь лугопастбищных угодий сосредоточена в Центральной Якутии – до 90,00% [7].

Сенокосные угодья и пастбища, на которых базируется животноводство Якутии, отличаются низкой урожайностью. Про-

дуктивность естественных кормовых угодий лимитируется погодными и почвенными условиями, воздействие которых усиливается негативным влиянием хозяйственной деятельности человека. Также отрицательными факторами являются суровость зимнего периода, повсеместное залегание многолетнемёрзлых грунтов и резко континентальный климат [8].

В связи с вышеизложенным, **цель настоящих исследований** – изучить морфо-биохимический статус продуктивного скота симментальской породы местной селекции в условиях биогеохимической провинции Центральной Якутии.

Материалы и методы исследований

Работа выполнялась в течение 2015-2019 гг. на кафедре физиологии сельскохозяйственных животных и экологии. Лабораторная часть исследований выполнена в научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА» и ГБУ «Республиканская агрохимическая проектно-изыскательская станция».

Исследования проведены на базе скотоводческих хозяйств населённого пункта Уулах-Ан Хангаласского улуса, расположенного на юге центральной части Якутии на левом берегу долины реки Лены в 67 км к юго-западу от райцентра г. Покровска. Были сформированы три опытные группы дойных коров разного возраста (по 10 гол в каждой) из числа клинически здоровых животных по принципу условных аналогов. Суточный удой коров составляет 20-25 кг. В хозяйстве используется привязное содержание в стойловый период, а в тёплый период года – пастбищное. Кормление производилось по принятой технологии. Исследования проводились несколькими этапами в холодный и тёплый периоды года.

Кровь для исследований брали из яремной вены в утренние часы до кормления животных в две вакуумные пробирки: с антикоагулянтами (литий+гепарин+гель) и активаторами свертывания крови. В цельной крови определяли общее количество эритроцитов и лейкоцитов, уро-

вень гемоглобина определяли на гематологическом анализаторе PCE 90vet.

Биохимические показатели определяли в сыворотке крови, используя наборы реагентов ЗАО «Вектор-Бэст» на биохимическом анализаторе Mindray BA88A.

Образцы почв (слой 0-20 см) исследуемого района отбирали в период вегетации растений (май-сентябрь) по общепринятым методикам согласно ГОСТ 17.4.4.02-84 [9]. Почвенные образцы брали на открытых участках местностей с участков 1 га по методу «конверта» из 25 точечных проб. Отобранные образцы доводили до воздушно-сухого состояния. Почву освобождали от посторонних включений, корней растений, просеивали через почвенное сито с диаметром ячеек 1 мм, затем растирали в ступе пестиком.

Отбор проб грубых кормов и зелёной массы проводили в соответствии с ГОСТ 27262-87 [10]. Траву с пастбищ отбирали в июне-июле на тех же пробных площадях, где отбирались образцы почвы, размер площадок 1 м². Травостой скашивали на высоте 3-5 см. Пробы из партии сена в стогах отбирали на равных расстояниях друг от друга на высоте 1,0 м от поверхности земли, с глубины не менее 0,5 м, затем объединяли пробы и из общей отбирали среднюю пробу для анализа. Описание видового состава растительности естественных пастбищ проводили в июне месяце во время цветения большинства видов растений.

Микроэлементный состав кормов определяли на спектрофотометре «Спектростар» в соответствии с методикой исследований.

Цифровой материал экспериментальных данных обработан при помо-

щи программы Windows XP, Microsoft Office Excel 2007, степень достоверности (P) устанавливалась по распределению Стьюдента. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001.

Результаты исследований и их обсуждение

Хангаласский улус (район) Якутии расположен на Приленском плато в пойме реки Лены и входит в состав Центральной сельскохозяйственной зоны. Климат характеризуется как резко континентальный, средняя температура воздуха самого тёплого месяца (июля) составляет плюс 19°C, самого холодного (января) минус 40°C, среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 200-350 мм. Здесь наиболее развито земледелие и животноводство по отношению к другим зонам. По данным Росстата по Республике Саха (Якутия), на 01 января 2018 г в Хангаласском улусе поголовье скота составляет 9354 гол., в том числе в КФХ – 2499 (26,70%); в ЛПХ – 5064 (54,10%); численность лошадей – 13684 гол., в том числе в КФХ – 5404 (39,50%); ЛПХ – 4851 (35,40%) гол. Основной массив естественных пастбищ и сенокосов расположен в поймах реки Лена [11, 12].

Почвы Хангаласского района (улуса) представлены аллювиально-дерновым типичным типом мерзлотных почв. Для оценки качества почвы проведены исследования микроэлементного состава в верхнем слое почвы (0-20 см) естественных фитоценозов (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в почвах Хангаласского района, мг/кг

Глубина исследования, см.	Se	Co	I	Mn	Zn	Cu	Кислотность
0-5	2,68	4,86	1,4	69,63	22,48	3,97	7,8
5-10	2,45	2,76	1,8	58,81	20,77	2,76	
10-20	3	3	2,5	60,17	17,86	1,99	
ПДК*	5-10	0-5	5-40	0-1500	0-23	0-3	4,4-7,0

*ПДК – нормативы предельно-допустимых концентраций в РФ (валовые) даны в соответствии с Перечнем ПДК и ОДК химических веществ в почве.

Выявлено, что исследуемые почвы имеют щелочную реакцию среды ($pH = 7,8$) и характеризуются некоторыми особенностями по содержанию и распределению в ней микроэлементов. Так, колебания содержания марганца в исследованных почвах составляют от 60,2 до 69,6 мг/кг, меди – 1,99–3,97 мг/кг, цинка – 17,9–22,5 мг/кг, кобальта – 3,0–4,9 мг/кг, селена – 3,0–2,68 мг/кг и йода – 1,4–2,5 мг/кг. Наиболее высокое содержание микроэлементов, кроме йода и селена, отмечается в поверхностном слое почвы. При этом наблюдается превышение ПДК по содержанию меди на 32,30%, а содержание цинка и кобальта близко к верхней границе ПДК, остальные микроэлементы – в пределах референтных значений. Далее вниз по профилю количество органического вещества заметно сокращается. Однако в отличие от других микроэлементов, содержание йода и селена в почве, наоборот, повышается по направлению сверху-вниз на 78,60 и 11,90%, соответственно.

Доказано, что испарение влаги обуславливает повышение концентрации микроэлементов в мерзлотных пойменных дерновых почвах, чему содействует также слабощелочная и нейтральная реакция этих почв [5].

Недостаток или избыток йода в почве приводит к снижению урожайности растений, ухудшению качества сельскохозяйственной продукции, а в некоторых случаях является причиной эндемических заболеваний животных и человека. Основным источником поступления йода в организм животных и человека является, прежде всего, растительная пища. Поступления же йода в растения и содержание его в продуктах растениеводства в свою очередь зависят от содержания этого элемента в почве и от биологических особенностей растений [13].

Содержание йода в почве находится в прямой зависимости от удалённости от моря и количества осадков [14]. Медь, цинк, бор и другие микроэлементы поступают в почву из атмосферы с осадками [15].

Выявлено, что фитоценоз Хангаласского района характеризуется до-

вольно незначительным разнообразием – 25 видов растений из 10 семейств (Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Cyperales, Rosaceae, Caryophyllaceae, Boraginaceae, Lobeliaceae, Plantaginaceae, Rubiaceae). Самой распространённой таксономией являются растения семейств Poaceae и Rosaceae, остальные семейства представлены 1–2 видами.

Следует указать, что пастбища и сенокосные угодья Хангаласского улуса ежегодно затапливаются весенним паводком и большая часть солей, минералов вымывается, а почва становится щелочной ($pH=7,8$). Кроме того, почва в исследуемом районе подвергается значительному техногенному прессингу, попадая в зону влияния выхлопных газов автомобилей – по территории улуса проходят федеральная автодорога А360 «Лена» (Якутск–Невер), асфальтированная автодорога Якутск–Покровск–Булгунняхтах (трасса Р–501).

Нами были проведены исследования питательности и содержания микроэлементов в кормах, заготовленных на пойменных лугах сенокосных угодий Хангаласского улуса (таблица 2).

Показано, что содержание каротина в кормах колеблется от $8,5 \pm 1,05$ до $11,6 \pm 1,05$ мг/кг, питательность – от $0,53 \pm 0,07$ до $0,90 \pm 1,50$, что соответствует среднестатистическим нормативам (ОКЕ). При этом микроэлементный состав кормов свидетельствует о достоверном повышенном содержании таких микроэлементов как медь, кобальт, марганец и цинк ($P < 0,001$). Содержание этих микроэлементов в кормах колеблется в следующих пределах: медь – от $9,5 \pm 2,2$ до $24,7 \pm 2,2$; кобальт – от $30,1 \pm 2,35$ до $85,67 \pm 2,35$; марганец – от $65 \pm 0,71$ до $78,56 \pm 0,80$; цинк – от $67,7 \pm 0,50$ до $237,4 \pm 0,48$ мг/кг.

При этом содержание йода и селена очень низкие: $0,15 \pm 0,17$ – $0,5 \pm 0,47$ и $0,003$ – $0,018$ мг/кг, соответственно. Следует указать, что содержание этих микроэлементов является дефицитным. При этом содержание йода в сене на 70,00% достоверно выше, чем его содержание в зелёной массе ($P < 0,05$).

Таблица 2 – Микроэлементный состав сена и зелёной массы естественных сенокосных угодий Хангаласского улуса (района), $n=25$, мг/кг

Показатели	Пойменные луга	
	Сено	Зелёная масса
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$
Каротин	8,5 \pm 1,05	11,6 \pm 1,05
Медь (Cu)	9,5 \pm 2,2	24,7 \pm 2,2*
Кобальт (Co)	30,1 \pm 2,35	85,67 \pm 2,35*
Марганец (Mn)	78,56 \pm 0,80*	65 \pm 0,71
Цинк (Zn)	67,7 \pm 0,50	237,4 \pm 0,48*
Йод (I)	0,5 \pm 0,47**	0,15 \pm 0,17
Селен (Se)	0,003 \pm 1,9	0,018 \pm 0,1

* $P(M_1 - M_2) < 0,001$; ** $P(M_1 - M_2) < 0,05$.

Кровь является внутренней средой организма и её основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных. Поэтому всякого рода воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови [16].

Выявлено, что гематологические и биохимические показатели крови у исследованных групп коров изменялись в зависимости от периода года и возраста животных (таблица 3).

Так, общее количество эритроцитов в периферической крови у коров в холодный период года варьирует в пределах 4,96–6,53 \times 10¹²/л, а в тёплый период повышается в среднем на 36,90% и колеблется от 7,01 до 7,52 \times 10¹²/л в зависимости от возраста животных. В тёплый период, с выходом животных на пастбища, отмечается повышение количества эритроцитов в крови у животных всех возрастных групп.

Однако наиболее значительное повышение количества эритроцитов наблюдается у молодых (3–4 года) и среднего возраста (5–6 лет) коров. Разница статистически недостоверна.

При этом уровень гемоглобина в крови у всех исследуемых групп остается относительно стабильным. В холодный период года наблюдается достоверное повышение уровня гемоглобина у молодых коров (3–4 лет) на 9,76 и 8,70% больше, чем у коров 5–7 и 8–10 лет, соответственно ($P < 0,05$). В тёплый период года также уровень гемоглобина достоверно высокий у молодых коров (3–4 лет), что на 10,72 и 7,45% выше, чем у коров 5–7 лет ($P < 0,01$) и 8–10 лет ($P < 0,001$), соответственно.

Уровень лейкоцитов в периферической крови в холодный период достоверно высокий у коров 8–10 лет и составил 9,71 \pm 0,19 \times 10⁹/л, что на 32,03% выше, чем у

Таблица 3 – Гематологические показатели коров симментальской породы в холодный и тёплый периоды года ($n=15$)

Показатели	Холодный период			Тёплый период		
	Возраст коров, лет			Возраст коров, лет		
	3–4	5–7	8–10	3–4	5–7	8–10
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$	$M_5 \pm m_5$	$M_6 \pm m_6$
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,96 \pm 0,12	5,29 \pm 0,18	6,53 \pm 1,06	7,63 \pm 2,32	7,92 \pm 0,59	7,01 \pm 2,32
Гемоглобин, г/л	100,4 \pm 3,27*	90,6 \pm 1,98**	91,67 \pm 1,01	101,3 \pm 1,27**	90,45 \pm 2,91	93,76 \pm 0,69***
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,97 \pm 0,41	6,60 \pm 0,88	9,71 \pm 0,19**	9,23 \pm 0,28	9,53 \pm 3,44	10,9 \pm 2,45

* $P(M_1 - M_2)(M_1 - M_3) < 0,05$; ** $P(M_2 - M_3) < 0,01$; *** $P(M_4 - M_5) < 0,01$; **** $P(M_4 - M_6) < 0,001$.

коров 5-7 лет ($P < 0,01$). При этом у молодых коров 3-4 лет уровень лейкоцитов составил $8,97 \pm 0,41 \times 10^9/\text{л}$, что на 7,60% ниже, чем у коров 8-10 лет; разница статистически недостоверна. В тёплый период количество лейкоцитов также больше у коров 8-10 лет и составило $10,9 \pm 2,45 \times 10^9/\text{л}$. Наиболее значительно (44,39%) количество лейкоцитов повышается у коров среднего возраста (5-7 лет) и составляет $9,53 \pm 3,44 \times 10^9/\text{л}$; у коров старшего возраста (8-10 лет) этот показатель повышается на 12,25% и у молодых – на 2,80% (по сравнению с холодным периодом).

Следует указать, что гематологические показатели в периферической крови у всех исследуемых групп животных во все периоды года находились в пределах физиологических норм.

Контроль за состоянием обмена веществ животных в хозяйстве осуществляется на основании биохимических исследований крови. Анализируя содержание общего белка, установили, что его количество в холодный период года соответствует физиологическим нормам и имеет относительно одинаковый уровень у коров всех возрастных групп (таблица 4).

В холодный период года уровень ферментов АсАТ и АлАТ в сыворотке крови исследуемых групп животных находится в пределах референсных значений. При этом установлена достоверная разница

по содержанию АлАТ для всех возрастных групп коров, но самые высокие значения отмечаем у коров среднего возраста (5-7 лет) $487,26 \pm 1,94$ нкат/л ($P < 0,001$). Однако по уровню АсАТ достоверно высокие показатели отмечали у коров старшего возраста, они составили $1215,24 \pm 3,20$ и $1228,74 \pm 1,49$ нкат/л ($P < 0,01$); у молодых коров (3-4 лет) (разница статистически недостоверна).

Так, содержание общего белка в сыворотке крови коров колеблется в узких пределах: у коров 3-4 лет – $74,79 \pm 2,88$; 5-7 лет – $73,89 \pm 1,45$ и 8-10 лет – $75,88 \pm 2,0$ г/л. Следует отметить, что уровень общего белка приближается к верхней границе физиологической нормы и имеет тенденцию к повышению с возрастом животных. Наиболее высокие показатели общего белка отмечаем у коров старшего возраста $75,88 \pm 2,00$ г/л на фоне высокого уровня мочевины $3,55 \pm 0,44$ ммоль/л. (Разница недостоверна). Данный факт свидетельствует о сбалансированности основного рациона и достаточном поступлении протеинов с кормом при стойловом содержании скота. (Разница статистически недостоверна).

Результаты исследований энергетического обмена в организме коров в холодный период года показали более высокое содержание глюкозы в первых двух группах коров (3-4 и 5-7 лет), где его со-

Таблица 4 – Биохимические показатели сыворотки крови коров симментальской породы в холодный период года ($n=15$)

Показатели	Возраст коров, лет		
	3-4	5-7	8-10
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Общий белок, г/л	$74,79 \pm 2,88$	$73,89 \pm 1,45$	$75,88 \pm 2,0$
АсАТ, нкат/л	$1226,91 \pm 3,27$	$1215,24 \pm 3,20^*$	$1228,74 \pm 1,49$
АлАТ, нкат/л	$470,42 \pm 1,93^{**}$	$487,26 \pm 1,94^{**}$	$453,59 \pm 0,03^{**}$
Холестерин, ммоль/л	$6,74 \pm 1,04$	$5,74 \pm 1,29$	$7,69 \pm 1,26$
Триглицериды, ммоль/л	$0,40 \pm 0,35$	$0,50 \pm 0,36$	$0,21 \pm 0,09$
Мочевина, ммоль/л	$3,32 \pm 0,44$	$2,30 \pm 0,45$	$3,55 \pm 0,44$
Глюкоза, ммоль/л	$0,93 \pm 0,71$	$0,90 \pm 0,23$	$0,54 \pm 0,23$
Креатинин, мкмоль/л	$108,93 \pm 2,21^{**}$	$100,74 \pm 2,2$	$98,02 \pm 1,2^{**}$

* $P(M_2 - M_3) < 0,01$; ** $P(M_1 - M_2)(M_2 - M_3)(M_1 - M_3) < 0,001$.

держание в сыворотке крови колеблется от $0,90 \pm 0,23$ до $0,93 \pm 0,71$ ммоль/л. При этом у коров 8-10 лет уровень глюкозы был ниже на 40-58% и составил $0,54 \pm 0,23$ ммоль/л, что указывает на гипогликемию и является показателем нарушения углеводного обмена. (Разница статистически недостоверна)

Уровень фермента креатинина в сыворотке крови у молодых коров достоверно выше на 7,51 и 10,01%, чем у коров 5-7 и 8-10 лет, соответственно ($P < 0,001$).

Результаты биохимических исследований в тёплый период года свидетельствуют о некотором повышении уровня общего белка в сыворотке крови (таблица 5).

В тёплый период года уровень ферментов АсАТ и АлАТ в сыворотке крови исследуемых групп животных находится в пределах референсных значений для всех возрастных групп коров. При этом достоверно высокие значения обоих ферментов также отмечаем у коров старшего возраста (8-10 лет): АсАТ $1216,91 \pm 3,65$ и АлАТ $489,09 \pm 1,90$ нкат/л ($P < 0,001$), низкие – у молодых коров.

Анализируя содержание общего белка в тёплый период года, установили, что его количество возросло на 6,70% у коров двух первых групп (3-4 и 5-7 лет), по сравнению с аналогичными данными в холодный период года. Прежде всего, это

связано с улучшением кормовых условий при переходе животных на лагерно-пастбищное содержание (моцион, инсоляция, комфортная температура воздуха, зелёные корма и т. д.). Так, уровень общего белка составил у коров: 3-4 лет – $79,8 \pm 2,39$; 5-7 лет – $78,9 \pm 3,21$; 8-10 лет – $74,89 \pm 1,25$ г/л. Однако у коров старшего возраста его содержание по сравнению с холодным периодом, наоборот, снижается на 1,30% на фоне снижения мочевины до $2,98 \pm 1,45$ ммоль/л.

Следует указать, что и в тёплый период года у коров всех исследованных групп выявлена гипогликемия. Самые низкие значения глюкозы установлены в образцах крови коров 3-4 лет и составили $0,64 \pm 3,0$ ммоль/л. При этом более высокие характеристики получены у коров старшего возраста. Содержание глюкозы у них было больше на 53,12% (разница статистически недостоверна). Для периода начала лактации пониженный уровень сахара в крови у коров симментальской породы местной селекции свидетельствует об отрицательном энергетическом балансе. Возможно, это связано с началом пастбищного сезона и недостатком зелёных кормов.

Установлено, что в тёплый период года у коров 3-4 и 8-10 лет отмечается снижение уровня жирового обмена, что вполне закономерно и выражается в снижении

Таблица 5 – Биохимические показатели сыворотки крови коров симментальской породы в тёплый период года (n=15)

Показатели	Возраст коров, лет		
	3-4 г.	5-7 л.	8-10 л.
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Общий белок, г/л	$79,8 \pm 2,39$	$78,9 \pm 3,21$	$74,89 \pm 1,25$
АсАТ, нкат/л	$1170,73 \pm 1,74$	$1172,40 \pm 1,49$	$1216,91 \pm 3,65^*$
АлАТ, нкат/л	$417,58 \pm 0,52$	$438,92 \pm 0,59$	$489,09 \pm 1,90^*$
Холестерин, ммоль/л	$6,69 \pm 1,93$	$6,54 \pm 1,30$	$5,98 \pm 2,54$
Триглицериды, ммоль/л	$0,31 \pm 2,31$	$0,35 \pm 0,10$	$0,52 \pm 0,04$
Мочевина, ммоль/л	$3,54 \pm 0,44$	$3,97 \pm 0,49$	$2,98 \pm 1,45$
Глюкоза, ммоль/л	$0,64 \pm 3,0$	$0,98 \pm 3,29$	$0,98 \pm 0,54$
Креатинин, мкмоль/л	$107,59 \pm 1,48$	$109,32 \pm 0,54$	$109,74 \pm 1,20$

* $P(M_1 - M_2)(M_2 - M_3) < 0,001$.

содержания холестерина в среднем на 12,80% и триглицеридов – на 26,20%. Однако у коров среднего возраста (5-7 лет), наоборот, уровень холестерина в тёплый период повышается на 12,24%, а у коров старшего возраста (8-10 лет) триглицериды повышаются почти в 2 раза. (Разница статистически недостоверна)

Все вышеперечисленные изменения в морфо-биохимическом статусе продуктивного скота можно объяснить неизбежными погрешностями в кормлении крупного рогатого скота в условиях хозяйств Хангаласского улуса (района), естественные пастбища и сенокосные угодья расположены в пойме реки Лена и ежегодно затапливаются в период весеннего половодья. Следовательно, в почвах сельскохозяйственных угодьях Хангаласского улуса с годами наблюдается дефицит биогенных элементов, что приводит к после-

дующему обеднению микроэлементного состава, произрастающей на этих почвах растительности.

Выводы

Таким образом, для успешной интенсификации молочного скотоводства необходимо создавать не только высокопродуктивные стада, но и обеспечивать полноценное питание продуктивного скота, что является основой здоровья и высокой продуктивности коров. В целом, в условиях хозяйств центральной зоны Якутии продуктивный скот сохраняет относительную стабильность показателей морфо-биохимического состава крови. Это говорит о том, что организм животных, несмотря на экстремальные условия среды (климатический стресс), стремится поддерживать гомеостаз, используя для этого резервы организма.

Литература

1. Винокуров, В. И. Продовольственное обеспечение Крайнего Севера (теория, методология, практика) [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://economy-lib.com/prodovolstvennoe-obespechenie-kraynego-severa#ixzz6BGZ7SrGx>
2. Гаврилова, М. К. Климат Центральной Якутии / М. К. Гаврилова. – Якутск: Книжное издательство, 2000. – С. 55-68.
3. Ильинский, А. В. Биологическая очистка почв, загрязненных тяжелыми металлами / А. В. Ильинский // *Агрохимический вестник*. – 2003. – № 5. – С. 30-32.
4. Радомская, В. И. Влияние осадков сточных вод на поведение тяжелых металлов в системе почва-растение / В. И. Радомская, В. Н. Моисеенко // *Агрохимия*. – 2006. – № 1. – С. 77-84.
5. Сазонов, Н. Н. Микроэлементы в мерзлотных экосистемах и их значение в использовании биологических ресурсов Якутии: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук: 11.00.11 / Н. Н. Сазонов. – М., 2000. – 41 с.
6. Семенова, Т. Н. Экологические условия произрастания луговых трав на мерзлотных почвах западной и южной Якутии: дисс. д-ра биол. наук: 03.00.27 / Т. Н. Семенова. – Якутск, 1999. – 336 с.
7. Тяпугин, С.Е. Биохимический состав крови молочных коров в зависимости от их продуктивности / С.Е. Тяпугин, Т.Ж. Горюнова, П.А. Фоменко /Сб. науч.тр. ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства. – 2014. – № 2. – Т. 3. – С. 32-36.
8. Ходыревская, Н. Н. Экологический мониторинг йода в биогеоценозах сенокосов Центрального Черноземья: автореф. дисс. ... канд с-х. наук: 03.00.16 / Н. Н. Ходыревская. – Курск, 2009
9. Биология развития и законы индивидуального развития человека и животных / Л. П. Тельцов, И. Р. Шашанов, В. А. Здоронин, В. А. Столяров // *Морфологические ведомости*. – 2007. – № 1-2. – С. 284-287.
10. Информация о наличии объектов скотоводства и коневодства, введенная ответственными специалистами управлений (департаментов) сельского хозяйства муниципальных районов (городских округов) в ЕСИАО СХ. – Якутск: ГКУ РС(Я) “Центр информационно-консультационного обеспечения сельского хозяйства”, 2019. – 88 с.

11. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий. – Москва, 1985. – 76 с.
12. Методические указания по определению микроэлементов в почвах, кормах и растениях методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – Москва, 1985. – 32 с.
13. Система ведения сельского хозяйства в республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 годы: методические пособия. – Якутск: ООО «Технопринт», 2017. – 415 с.
14. Experimental in situ transformation of vermiculites to study the weathering impact of tree species on the soil / L. Augusto, J. Ranger, M.-P. Turpault, P. Bonnaud // *European J. of Soil Science*. – 2001. – V. 52. – P. 81-92.

УДК: 636.22

Корякина, Л. П., Григорьева, Н. Н., Винокуров, Н. В., Аргунов, М. А.
Koryakina, L., Grigorieva, N., Vinokurov, N., Argunov, M.

Влияние микроклимата помещений и сезона года на физиологический статус симментальского скота в условиях Центральной Якутии

Резюме: работа посвящена изучению особенностей физиологического статуса коров симментальской породы местной селекции, разводимых в Центральной Якутии, и влиянию факторов внешней среды, а также микроклимата животноводческих помещений на физиологический статус коров в условиях Таттинского улуса (района). Установлено, что температура тела у коров опытных групп соответствует физиологической норме и составляет в среднем: в холодный период – 38,31°C, в тёплый – 38,45 °C. При этом температура тела в тёплый период на 0,36% выше, по сравнению с холодным периодом года. Выявлено, что частота дыхания у коров значительно снижается в холодный период и составляет в среднем 23 дыхательных движений в минуту, что на 13,04% ниже, чем в тёплый период.

Ключевые слова: Центральная Якутия, симментальская порода, температура тела, частота дыхания, частота сердечных сокращений, холодный и тёплый периоды, микроклимат.

Influence of indoor climate and season on the physiological status of simmental cattle in Central Yakutia

Summary: the work is devoted to studying the features of the physiological status of Simmental cows of local selection bred in Central Yakutia and the influence of environmental factors, as well as the microclimate of livestock premises on the physiological status of cows in the conditions of the Tattinsky ulus (district). It was found that the body temperature of cows in the experimental groups corresponds to the physiological norm and is on average: in the cold period – 38.31 ° C, in the warm period-38.45 ° C. At the same time, the body temperature in the warm period is 0.36% higher than in the cold period of the year. It was found that the frequency of breathing in cows significantly decreases during the cold period and averaged 23 respiratory movements per minute, which is 13.04% lower than in the warm period.

Keywords: Central Yakutia, Simmental breed, body temperature, respiratory rate, heart rate, cold and warm periods, microclimate.

Введение

Для управления процессами развития животных в первую очередь необходимы глубокие знания закономерностей морфофункционального развития специфических свойств организма, его систем и органов на каждом этапе и стадии. Многочисленные опыты в животноводстве и мировая практика показали, что многие задачи в животноводстве невозможно решить без углублённого изучения развития, биохимических и физиологических исследований животных на разных этапах развития, без научно обоснованной, конкретной во времени, периодизации и этапности [1].

По данным Росстата, поголовье коров в РФ в хозяйствах всех категорий на 01.01.2017 г составляло 8263,4 тыс. голов, в том числе в сельскохозяйственных организациях – 3359,5 (40,6%), хозяйствах населения – 3716,2 (45,0%) и крестьянско-фермерских хозяйствах – 1187,7 (14,4%). При этом продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях России составила 5908 кг молока, а деловой выход телят – 78,0% [2].

В Республике Саха (Якутия) в хозяйствах всех категорий на 01.01.2017 г численность коров составила 74,6 тыс. голов: из них в сельскохозяйственных организациях – 15,9 (21,3%), хозяйствах населения – 36,2 (48,5%) и крестьянско-фермерских хозяйствах – 22,5 (30,2%). При этом продуктивность коров на уровне 2467 кг., деловой выход телят – 80,0% [3].

На основании вышеизложенного, вполне очевидна актуальность и целесообразность изучения становления физиологического статуса крупного рогатого скота с учётом гелиогеофизических и микроклиматических аспектов на примере животноводческих хозяйств, расположенных в Центральной Якутии, в частности, в Таттинском улусе (районе).

Материалы и методы исследований

Исследования выполнены на кафедре физиологии с-х животных и экологии ФВМ Якутской ГСХА, а также в научных

лабораториях ГБУ «Технопарк «Якутия».

Исследования проводили в Таттинском улусе на базе крестьянско-фермерских хозяйств: «Сайды» с. Черкех (I группа), «Аргунов М.А.» с. Дайа-Амга (II группа) и «Илин» с. Туора-Куол (III группа), где были сформированы группы коров по принципу пар-аналогов: порода – симментальская, возраст 3-5 лет, живая масса 400-450 кг.

В каждом хозяйстве были подобраны опытные группы (по 50 гол. в каждой) из числа клинически здоровых коров при обычных условиях содержания и кормления. Исследованиями охвачены тёплый и холодный периоды года.

У опытных животных исследовали следующие клинические параметры: температура тела ($t^{\circ}\text{C}$), частота дыхания (в мин.) и сердечных сокращений (в мин.). Микроклиматические параметры животноводческих помещений (температура, влажность воздуха, примеси вредных газов) в базовых хозяйствах измеряли с помощью прибора метеометр МЭС200А.

Природно-климатические факторы внешней среды на территории Таттинского улуса изучены на базе Метеорологического центра Республики Саха (Якутия) г. Якутска (за 2019 г.), в соответствии с принятой методикой.

Для гематологических исследований проводили отбор проб цельной крови у животных из яремной вены в утренние часы до кормления.

Результаты исследований и их обсуждение

Постоянство температуры тела животного – необходимое условие для обмена веществ и ведущий фактор, обеспечивающий нормальный уровень тканевых процессов в целом организме [4]. Установлено, что температура тела у коров опытных групп соответствует физиологической норме и составляет в среднем: в холодный период – $38,31^{\circ}\text{C}$, в тёплый – $38,45^{\circ}\text{C}$. При этом температура тела в тёплый период на 0,36% выше, чем в холодный (таблица 1).

Таблица 1 – Сезонная динамика основных физиологических показателей скота симментальской породы в Центральной Якутии

Показатели	Опытные группы						Норма [4]
	I группа		II группа		III группа		
	Период года						
	Холод.	Тёплый	Холод.	Тёплый	Холод.	Тёплый	
Температура тела, °C	38,45	38,75	38,3	38,4	38,2	38,2	37,5-39,5
Частота дыхательных движений в покое, мин.	23	24,5	24,5	25	21,5	28,5	10-30
Частота сердечных сокращений в покое, мин.	58,5	62,5	60,0	65	68	54,5	50-75

Выявлено, что частота дыхания у коров соответствует физиологической норме, но была значительно снижена в холодный период и составила в среднем 23 дыхательных движений в минуту (дых. дв./мин.), что на 13,04% ниже, чем в тёплый период года. Полученные результаты подтверждают, что частота дыхания с понижением температуры воздуха уменьшается, и это связано с более рациональным расходом тепла через дыхательные пути и обогреванием вдыхаемого воздуха [4].

Частота сердечных сокращений в среднем составляет 62,2 ударов в минуту (уд./мин), что на 2,5% выше, чем в тёплый период года (60,7 уд./мин). Следует отметить, что частота сердцебиения у коров I и II групп в холодный период была значительно снижена, что на 6,83 и 8,33%, соответственно ниже, чем в тёплый период. Однако у коров III группы, наоборот, в холодный период частота сердцебиения на 24,77% оказалась выше, по сравнению с тёплым периодом. По-видимому, этот факт вызван беспокойством животных при взятии крови. Известно, что болевое раздражение вызывает ускорение сердцебиения [4].

Известно, что эффективность производства молока и говядины во многом зависит от условий содержания скота, которые влияют на функциональное состояние, здоровье, продуктивность, воспроизводительную способность животных и

качество получаемой продукции. В связи с чем и была проведена оценка условий содержания скота в хозяйствах в холодный период года (рисунок 1).

Результаты исследований микроклимата показали, что в холодный период средняя температура воздуха в животноводческих помещениях составила 14,2°C, относительная влажность – 54,0%. В скотопомещении КФХ «Аргунов М.А.» (с. Дайа-Амга) температура воздуха была ниже на 2,82%, а влажность выше на 1,82%, что способствовало более высокой частоте дыхания у коров II группы, на 6,52 и 13,95% выше, по сравнению с коровами I и III групп.

Учёные отмечают, что высокая влажность воздуха усиливает неблагоприятное воздействие на организм как высоких, так и низких температур. Кроме того, при повышенной влажности воздуха в холодное время года у животных усиливается теплоотдача и энергия корма расходуется на поддержание температуры тела. Оптимальной температурой в помещениях для коров считают плюс 8-12°C, относительная влажность 60-70%; при повышенной температуре воздуха допустима 50,0% относительная влажность, а при пониженной – до 85,0% [3].

В целом показатели периферической крови крупного рогатого скота симментальской породы местной селекции, районированного на территории Таттинского улуса

Влияние микроклимата помещений и сезона года на физиологический статус...

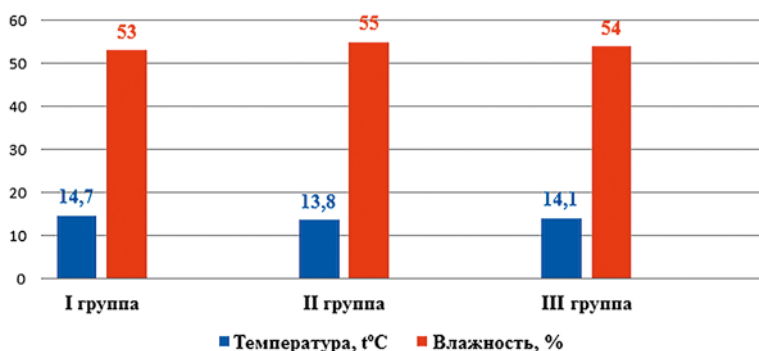


Рисунок 1 – Средние микроклиматические показатели животноводческих помещений в холодный период года.

(района) Якутии, соответствуют пределам референсных значений, кроме содержания гемоглобина у коров I и III групп (таблица 2).

По результатам проведенных исследований установлено, что морфофизиологические показатели крови в холодный период года разнонаправленны. Так, отмечали достоверное снижение количества эритроцитов ($3,40 \pm 0,10$; $4,20 \pm 0,30$; $5,40 \pm 0,80 \times 10^{12}/л$) у всех исследуемых

групп коров ($P < 0,05$). При этом достоверно снижался уровень гемоглобина у коров I и III группы и составил $82,50 \pm 0,20$, $85,40 \pm 1,00$ г/л ($P < 0,001$). Выявлено, что уровень гемоглобина у коров I и III групп был ниже нормы на 8,3 и 5,11%, соответственно. Также отмечали снижение уровня общего количества лейкоцитов в крови у коров I группы до $4,80 \pm 0,30 \times 10^9/л$ ($P < 0,001$) (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели крупного рогатого скота Таттинского улуса (района) РС(Я) в холодный период года

Показатели	Опытные группы			Норма [4]
	I группа	II группа	III группа	
Гемоглобин, г/л	$82,50 \pm 0,20$	$93,80 \pm 0,30^*$	$85,40 \pm 1,00$	90-120
Эритроциты, $10^{12}/л$	$3,40 \pm 0,10$	$4,20 \pm 0,30$	$5,40 \pm 0,80^{**}$	5,6-7,6
Лейкоциты $10^9/л$	$4,80 \pm 0,30^*$	$6,40 \pm 0,10^*$	$9,20 \pm 0,40^*$	6-10

* $P(M_1-M_2)(M_1-M_3)(M_2-M_3) < 0,001$; ** $P(M_1-M_3) < 0,05$.

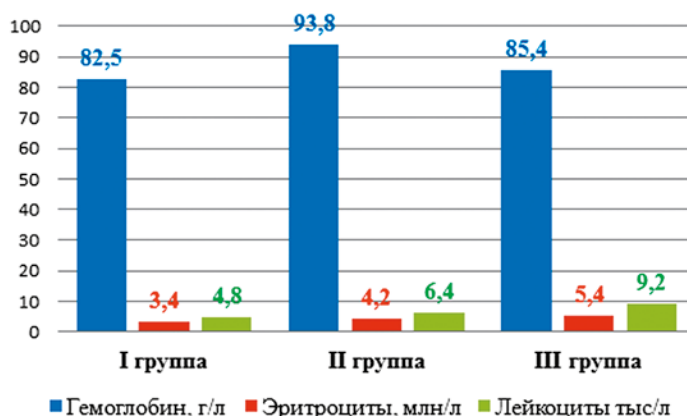


Рисунок 2 – Морфофизиологические показатели крови коров симментальской породы в холодный период года.

Таблица 3 – Гематологические показатели крупного рогатого скота Таттинского улуса (района) РС(Я) в тёплый период года

Показатели	Опытные группы			Норма [4]
	I группа	II группа	III группа	
Гемоглобин, г/л	106,3±0,3	105,2±0,30	107,3±0,40*	90-120
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,40±0,40	6,30±0,40	6,50±0,50	5,6-7,6
Лейкоциты 10 ⁹ /л	6,50±0,20	6,30±0,10	6,4±0,30	6-10

* $P(M_2 - M_3) < 0,001$.

В летнее время показатели периферической крови более приближены к физиологическим нормативам, этому способствует благоприятные условия внешней среды (моцион, зелёные корма, инсоляция, комфортный температурный фактор и т. д.).

При сравнении результатов между группами следует отметить существенное достоверное преимущество третьей опытной группы над другими ($P < 0,001$). Так, самый высокий уровень гемоглобина отмечали у коров III группы – 107,3±0,40 г/л, минимальный – у II составил 105,2±0,30 г/л. Показатели у коров I группы занимали промежуточное значение, составив 106,3±0,3 г/л. Разница составила 1,0 и 2,1 г/л. По остальным по-

казателям существенных различий не обнаружено, и они все находились в пределах физиологических норм.

Выводы

Таким образом, проведённые нами исследования проиллюстрировали зависимость физиологического статуса продуктивного скота, разводимого в экстремальных условиях Якутии, от природно-климатических факторов и микроклимата животноводческих помещений. Наиболее существенное улучшение показателей было отмечено в тёплый период года, что связано, прежде всего, с более комфортными условиями внешней среды после длительного стойлового периода.

Литература

1. Саввинова, М. С. Микроклимат скотопомещений в условиях криолитозоны Крайнего Севера / М. С. Саввинова // Сб. науч. тр.: Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в животноводстве. – М., 2004. – С. 198-201.
2. Смирнов, П. Н. Экологические проблемы ветеринарной медицины в Якутии / П. Н. Смирнов, А. И. Павлова, Л. Н. Владимиров. – Якутск, 2004. – 112 с.
3. Биология развития и законы индивидуального развития человека и животных / Л. П. Тельцов, И. Р. Пашанов, В. А. Здорвинин, В. А. Столяров // Морфологические ведомости. – 2007. – № 1-2. – С. 284.
4. Система ведения сельского хозяйства в республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 годы: методические пособия. – Якутск: ООО «Технопринт», 2017. – 415 с.
5. Физиология и этология животных: учебник и учебное пособие / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. – М.: КолосС, 2004. – 568 с.
6. Данные Росстата. Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 3. – С. 6-10.

УДК: 616.33-008.3-053.2-07:636.2

Куляков, Г. В., Яшин, А. В., Киселенко, П. С.
Kulyakov, G., Yashin, A., Kiselenko, P.

Сравнительная характеристика схем лечения телят, больных диспепсией, с использованием фитотерапии

Резюме: среди заболеваний первых дней жизни у телят наиболее часто встречаются отклонения со стороны органов пищеварения. Диспепсия у телят возникает в постнатальный период жизни при несоблюдении зооветеринарных требований содержания и кормления коров-матерей, а также при несбалансированных по питательности рационах стельных коров и нетелей. Материалом для опыта были телята чёрно-пёстрой породы одного из фермерских хозяйств Ленинградской области. Для лечения телят, больных простой и токсической диспепсией, назначено однотипное лечение за исключением применения фитотерапии. Первой группе телят выпаивали отвар из ромашки аптечной и подорожника 4 раза в день до 1 литра за один раз. С этой целью 100–200 г сухих частей растений заливали 0,1–1,5 л 0,9% раствором хлорида натрия, кипятили на слабом огне 10–15 мин, фильтровали через два слоя марли, охлаждали до 38–40°C. Второй группе животных с лечебной целью применялся отвар из коры дуба (1:10) по 50–100 мл, корней алтея и семян льна по (50–60 г на 1 л воды). Выпаивали 4 раза в день до 1 литра на голову. Наиболее эффективной схемой лечения токсической формы диспепсии оказалась схема с применением отвара, содержащего кору дуба.

Ключевые слова: телята, диспепсия, лечение диспепсии, показатели крови, отвары лекарственных трав.

Comparative characteristics of treatment regimens of calves with dyspepsia using herbal medicine

Summary: among diseases of the first days of life in calves are most common abnormalities on the part of the digestive system. Dyspepsia in calves occurs in the postnatal period of life when the veterinary requirements of keeping and feeding cows-mothers, as well as in the unbalanced nutritional diets of sows and non-heaters. The material for the experiment used calves of black – mottled breed of one of the farms of the Leningrad region. For the treatment of calves of patients with simple and toxic dyspepsia appointed the same type of treatment except the use of herbal medicine. The first group of calves drank decoction from chamomile pharmacy and psyllium 4 times a day to 1 liter at a time. To this end, 100–200 g of dry parts of plants were poured 0,1–1.5 liters, 0.9% solution of sodium chloride, boiled on low heat for 10–15 minutes, filtered

through two layers of gauze, cooled to 38-40°C. The second group of animals used oak bark broth (1:10) for 50-100 ml, althea roots and flax seeds for 50-60 g per litre of water. They drank 4 times a day up to 1 liter per head. The most effective treatment regimen for the toxic form of dyspepsia was the scheme with the use of decoction containing oak bark.

Keywords: calves, dyspepsia, treatment of dyspepsia, blood indicators, otars of medicinal herbs.

Введение

Диспепсия у телят возникает в постнатальный период жизни при несоблюдении зооветеринарных требований содержания и кормления коров-матерей, а также при несбалансированных по питательности рационах стельных коров и нетелей [2, 3, 4, 7]. По клиническому проявлению различают простую и токсическую диспепсию. Простая диспепсия характеризуется расстройством пищеварения без заметного изменения общего состояния организма. Токсическая диспепсия сопровождается интоксикацией, ослаблением сердечной деятельности, дегидратацией организма. Она может быть следствием простой диспепсии, если больного не лечат или лечение проводят несвоевременно, но может возникать и самостоятельно. Особенно тяжело она протекает у телят, заболевших в первые сутки жизни животных. В определении состояния организма телят при различных стадиях заболевания, наряду с клиническими симптомами, имеют значение и показатели крови [1, 5, 6, 7].

Материалы и методы исследований

Материалом для опыта были телята чёрно-пёстрой породы одного из фермерских хозяйств Ленинградской области до восьмидневного возраста в количестве 20 голов: клинически здоровые и больные простой диспепсией – семь животных; больные токсической диспепсией – шесть голов.

Результаты эксперимента и их обсуждение

При клиническом обследовании у животных, наряду с характерными симптомами для простой и токсической диспепсии, установлено, что у здоровых и

больных простой диспепсией телят общая температура тела, пульс и дыхания не имели существенных различий и были в пределах соответственно 38,7-39,5°C, 141-152 ударов/мин и 36-44 дыхательных движений/мин. У больных токсической диспепсией показатели температуры и дыхания были близки к показателям здоровых животных, пульс колебался от 151 до 182 ударов/мин.

После клинического обследования животных, от каждого телёнка брали кровь из яремной вены до 10 мл. Исследование проводилось в межрайонной ветеринарной лаборатории.

Количество эритроцитов в крови у животных в среднем по группам было следующим: у клинически здоровых – $7,94 \times 10^{12}/л$ (колебания 5,24 – 10,54), у больных простой диспепсией $7,49 \times 10^{12}/л$ (колебания 5,54 – 9,63). При токсической диспепсии $7,97 \times 10^{12}/л$ колебания 6,78 – 9,22) – на $0,3 \times 10^{12}/л$ больше, чем при простой диспепсии. Показатели гемоглобина у телят, больных простой диспепсией были выше в среднем на 11,0 г/л, чем у клинически здоровых животных – 102,0 г/л (колебания 82,0 – 122,0) и у вторых – 113,0 г/л (колебания 104,0 – 122,0). У больных токсической диспепсией средний показатель содержания гемоглобина в крови составил 87,0 г/л (колебания 76,0 – 98,0), что на 15,0 г/л меньше, чем у здоровых животных. Количество эритроцитов у животных всех групп не имело существенных различий. Однако содержание гемоглобина было меньше у телят, больных токсической диспепсией. При простой диспепсии его несколько больше, чем у клинически здоровых. В данном случае полученные результаты объясняются усиленным образованием гемоглобина, а также гиперкоагуляцией крови.

Не было существенной разницы и в количестве лейкоцитов в крови у здоровых и больных простой диспепсией телят. Средние показатели составили соответственно: $9,1 \times 10^9$ (колебания 4,2-14,0) и $8,8 \times 10^9$ (колебания 5,2-12,4), а при токсической диспепсии $14,8 \times 10^9$ /л (колебания 9,5-20,0). Для лейкограммы крови всех телят характерна гипо- и анэозинофилия, простой регенеративный или гиперрегенеративный сдвиг ядра влево в клетках нейтрофильного ряда, последний наиболее выражен у клинически здоровых животных.

У телят, больных токсической диспепсией, лимфоцитопения выражена значительнее, чем при простой диспепсии, соответственно в среднем у первых 36% (колебания 34-38%), у вторых – 39% (колебания 23-55%). У клинически здоровых телят процент лимфоцитов был выше, чем у больных и составил в среднем 51,0% (колебания 38-64%). У животных, больных токсической диспепсией, значительно выше процентное содержание моноцитов. Если у клинически здоровых телят их было в среднем 6% (колебания 2-10%), то у больных простой диспепсией – 6,5% (колебания 2-11%), а при токсической диспепсии – 7,5% (колебания 4-11%). Левый сдвиг ядра в клетках нейтрофильного ряда при отсутствии воспалительных процессов в организме указывает на более эффективную реактивность организма телят. При распаде нейтрофилов высвобождаются содержащиеся в них активные вещества, стимулирующие размножение тканевых клеток и тормозящие развитие микробов. Так как лимфоциты участвуют в синтезе антител, то они обуславливают резистентность организма, которая более выражена у клинически здоровых животных. В совокупности с моноцитами они обладают фагоцитарной способностью. Эозинофилия характерна для молодняка крупного рогатого скота и указывает на пониженную реактивность у новорождённых.

Для лечения телят, больных простой и токсической диспепсией, назначено од-

нотипное лечение за исключением применения фитотерапии.

Для предотвращения потерь тепла телят обогревали инфракрасными облучателями. Внутривенно вводили изотонический раствор хлористого натрия и через 4-6 часов сложный гипертонический раствор по В.В. Линник в дозе 80-100 мл с интервалом 20-24 часа. В его состав включены макро- и микроэлементы. (Состав раствора по В.В. Линник: натрий хлористый – 5 г; глюконат кальция – 2,5 г; сульфат магния – 1 г; хлорид кобальта – 8 мг; сульфат марганца – 10 мг; сульфат меди – 15 мг; кислота аскорбиновая – 50 мг; витамин B_{12} – 50 мкг; вода дистиллированная – 100 мл). Для нормализации водно-солевого обмена в организме больных телят внутримышечно вводили дезоксикортикостерон в дозе 1-2 мл 0,5% раствора в масле. Из антибактериальных препаратов применяли сульформин в дозе 1,5-3,0 г два раза в день на голову в течение 5-7 дней, в сочетании с витаминами А и В.

Для нормализации пищеварения больных диспепсией телят давали отвары до выздоровления: 1 группе – из ромашки аптечной и подорожника 4 раза в день до 1 литра за один приём с чередованием растворов. С этой целью 100-200 г сухих частей растений заливали 1,0-1,5 л 0,9% раствором хлорида натрия, кипятили на слабом огне 10-15 мин, фильтровали через два слоя марли, охлаждали до 38-40° С. Второй группе отвар из коры дуба (1:10) по 50-100 мл, корней алтея и семян льна по (50-60 г на 1 л воды). Выпаивали 4 раза в день до 1 литра на голову. В общий объём отваров первой и второй схем добавляли по 50 г. глюкозы на 1 литр. Все животные выздоровели на пятый-седьмой день. Применение схем фитотерапии при простой и токсической диспепсии показало, что у телят, больных токсической диспепсией, выздоровление у двух голов наступило быстрее на два дня, чем при простой диспепсии. Все животные выздоровели.

Выводы

Основные причины желудочно-кишечных заболеваний новорождённых телят – неполноценное кормление маточного поголовья, нарушение зооветеринарных требований выпойки молозива новорождённым телятам. В зависимости от тяжести болезни содержание эритроцитов в крови у клинически здоровых животных и больных токсической диспепсией находится на одном уровне, но на 41 г/л больше, чем при простой диспепсии. Количество гемоглобина у телят, больных простой диспепсией, повышалось в среднем на 10 г/л, а при токсической диспепсии снижалось в среднем на 13,5 г/л в сравнении с концентрацией у клинически

здоровых телят. Содержание лейкоцитов в крови при простой диспепсии ($8,9 \times 10^9$) было примерно таким же, как и у здоровых животных ($9,1 \times 10^9$ л), а при токсической диспепсии повышалось до $14,8 \times 10^9$ л. Лейкограмма крови больных диспепсией телят характеризовалась лимфопенией и моноцитозом. Применение фитотерапии эффективно при лечении не только простой, но и токсической диспепсии. Эффективность выздоровления значительно повышается при включении в схемы лечения травяных отваров. В нашем эксперименте наиболее эффективно проявила себя схема лечения токсической диспепсии с применением отвара содержащего (вяжущие вещества) кору дуба.

Литература

1. Киселенко, П. С. Опыт лечения диспепсии телят // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии сельскохозяйственных животных на Дальнем Востоке. 2011. № 18. – с. 65-70.
2. Ковалёв, С. П., Киселенко, П. С. Динамика показателей крови при диспепсии телят // Международный вестник ветеринарии. – 2019, № 2. – с. 119-122.
3. Ковалёв, С. П., Киселенко, П. С. Изменение показателей крови при диарее телят // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора ветеринарных наук, профессора Кабыша, Андрея Александровича / Сборник научных трудов. 2017. – с. 240-247.
4. Ковалёв, С. П., Киселенко, П. С. Фитотерапия в лечении диареи телят // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. № 4. – с. 98-100.
5. Куляков, Г. В., Киселенко, П. С. Показатели крови у здоровых и больных диспепсией телят // Имнология и ветеринария. 2014. № 2 (12). – с. 66-68.
6. Щербаков, Г. Г. Опыт применения лекарственных трав в комплексной терапии диареи телят // Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, Г. В. Куляков, П. С. Киселенко / Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2016. № 3 (44). – с. 164-167.
7. Яшин, А. В., Киселенко, П. С. Комплексный метод лечения диареи телят с использованием средств фитотерапии // Международный вестник ветеринарии. 2014. № 1. – с. 12-15.

УДК: 599.323.4:615.032.23:591.11

Решетникова, Т. И., Зенкин, А. С.
Reshetnikova, T., Zenkin, A.

Показатели крови лабораторных мышей при ингаляционном экспериментальном применении химиотерапевтического препарата

Резюме: целью нашего исследования явилось изучение введения препарата «Триазавирин» ингаляционным способом в организм подопытных животных в течение пяти суток и его влияния на гематологические, биохимические, иммунологические показатели крови лабораторных мышей. По результатам исследования выявлено отсутствие летального исхода у экспериментальных животных, при анализе гематологических данных выявлен лейкоцитоз, биохимические показатели в пределах физиологической нормы, отмечается активное увеличение гормональных показателей, рост уровня тироксинсвязывающего глобулина (ТТГ), тироксина (Т3) трийодтиронина (Т4).

Ключевые слова: лабораторные мыши, противовирусный препарат, триазавирин, ингаляция, гематологические, биохимические, гормональные показатели крови.

Blood parameters of laboratory mice in inhalation experimental use of the chemotherapeutic drug

Summary: our research was aimed at studying the inhalation administration of the Triazavirine drug to experimental animals for five days, as well as its impact on hematological, biochemical, immunological blood parameters of laboratory mice. According to the study results, no lethal outcomes were registered among experimental animals; when analyzing hematological data, leukocytosis was detected; biochemical parameters were within physiological limits; hormonal parameters were actively increased, with particular rise of thyroxine-binding globulin (TSH), thyroxine (T3), triiodothyronine (T4) levels.

Keywords: laboratory mice, antivirals, triasaverin, inhalation, hematological, biochemical, hormonal blood parameters.

Введение

Группа респираторных заболеваний животных занимает лидирующее место среди основных проблем в ветеринарной

медицине. Они имеют широкое распространение, высокую смертность и значительно снижают экономическую эффективность животноводства [1].

Этиология возникновения респираторных болезней очень разнообразна и включает действие ряда стресс факторов различной природы, что приводит к снижению неспецифической резистентности и иммунобиологической реактивности. Организм теряет возможность адаптироваться к влиянию биологических, вирусных, бактериальных, хламидийных, микоплазменных и абиотических факторов [2, 3, 4].

Актуален поиск лечебных и профилактических методов и средств при респираторных проблемах у животных. Использование аэрозольного и ингаляционного метода для данных целей имеет значительные преимущества [4, 1]. Использование химических и биологических препаратов в форме аэрозолей позволяет проводить групповую обработку животных, что значительно облегчает труд специалистов и повышает эффективность ветеринарных мероприятий [5, 1]. В ветеринарной медицине с успехом применяют аэрозоли различных лекарственных препаратов с целью профилактики и терапии респираторных болезней [4, 2].

Материалы и методы

Исследования проводились в период с января 2014 года по январь 2018 года в «Межфакультетской учебно-научной лаборатории биотехнологии» Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА).

Для проведения опыта использовались лабораторные беспородные белые мыши, содержащиеся в виварии кафедры физиологии и зоогигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА». Работа с животными проходила в соответствии с общими этическими принципами проведения экспериментов на животных и положениями «Статуса европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (ets № 123) (Страс-

бург, 18 марта 1986) [рус., англ.] (по состоянию на 15.03.2010). Лабораторные животные – белые мыши, содержались отдельно в пластиковых клетках с металлической решеткой, оборудованных автопоилками. Температура воздуха в виварии составляла 21-23°C, с относительной влажностью воздуха не более 50%. Содержание и кормление животных осуществлялось в соответствии с методическими рекомендациями по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведениях. Условия содержания и кормления в период опыта во всех группах были аналогичными и соответствовали нормативам. В эксперименте использовано 60 мышей, в возрасте 3 месяца, массой 25 г. При постановке опыта формировались контрольная и две опытные группы мышей по 20 животных, по принципу аналогов. Убой производился на шестые сутки методом декапитации. Осуществлялся отбор крови на исследования. Расчёт доз осуществлялся с учётом коэффициентов переноса доз с человека на лабораторных животных (мышей), в соответствии с регламентирующими документами [6].

Доклинические исследования препарата проводили на лабораторных животных в соответствии с Методическими рекомендациями Фармакологического Государственного комитета «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ», Москва, 2005 [6, 7, 8].

В ходе эксперимента были проведены гематологические, биохимические, иммунологические исследования. Гематологические исследования производились на автоматическом гематологическом анализаторе BC2800Vet компании «Mindray» – КНР. Биохимические исследования проводились на автоматическом биохимическом анализаторе «Mindray» BS300 (Китай) [9]. Определение уровня гормонов производилось на автоматическом иммуноферментном анализаторе Alisei (SEAC srl, Италия).

Таблица 1 – Схема опыта

№ группы	Дозировка	Количество животных	Метод введения препарата	Режим введения
1 контрольная	2 мл физиологического раствора	10 мышей (5 самцов, 5 самок)	Ингаляционный, в течение 10 минут	Ингалирование один раз в сутки, в течение 5 суток
2	7,5 мг препарата триазамирин	10 мышей (5 самцов, 5 самок)	Ингаляционный, в течение 10 минут	Ингалирование один раз в сутки, в течение 5 суток
3	15 мг препарата триазамирин	10 мышей (5 самцов, 5 самок)	Ингаляционный, в течение 10 минут	Ингалирование один раз в сутки, в течение 5 суток

Статистическая обработка результатов выполнена с помощью метода вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Данные представлены как среднее значение \pm стандартная ошибка среднего. Расчёты производились на персональном компьютере с использованием программы для статистического анализа «Microsoft Excel 7.0» [10].

В опытах использована ингаляционная камера, в неё помещались экспериментальные животные и подключался компрессорный ингалятор фирмы Omron Comp Air NEC28. Препарат «Триазамирин» в различных дозах распыляли ингалятором в специализированной камере в течение 10 минут (таблица 1).

Первая группа животных служила контролем, им ингалировали чистый физиологический раствор в объёме 2 мл. Вторая группа мышей подвергалась ингаляции 0,0075 г (7,5 мг) триазамирин. Для третьей группы использовалась доза 0,015 г (15 мг) препарата «Триазамирин». Эксперимент проводился в течение 5 суток, один раз в сутки животные подвергались ингаляции. Инактивация лекарственного препарата проводилась ежедневно, после эксперимента.

Результаты исследований

На первые сутки эксперимента у подопытных мышей отмечен сильнейший стресс. Вибрация и шум аппарата вызывали беспокойство животных. Мыши метались по камере, совершали учащённые маневренные движения, в дальнейшем за-

бывались в углы. Животные фыркали, чихали, принимались и активно вставляли на задние лапки, взъерошены, частота груминга повысилась, также отмечалась частая дефекация и мочеиспускание.

К пятым суткам эксперимента отмечалась адаптация. В контрольной группе во время проведения ингаляционного опыта животные были активные, опрятные, размещались в камере группами, наличие кала единичное, моча отсутствует.

Во второй группе во время ингаляции мыши размещались по углам, они чихали, часто умывались, активность средняя, кал с признаками дисбактериоза, слизи незначительное количество, на полу камеры присутствует несколько лужиц с мочой.

В третьей группе подопытные мыши находились ещё в стрессовом состоянии. Они забивались в углы, редко перемещались, пассивны, часто чихали и умывались. Дефекация учащённая, кал с признаками дисбактериоза, содержит значительное количество слизи, пузырьков газа, консистенция кашицеобразная, фекалии деформированы. Мочеиспускание обильное, в моче визуально отмечается кровь (моча розового цвета). За время эксперимента ни одно животное не погибло.

При анализе гематологических показателей выявлен лейкоцитоз. С увеличением экспериментальной дозы увеличивается количество лейкоцитов в крови во второй группе на 14,57%, в третьей на 30,47%, по сравнению с контролем. В пре-

Таблица 2 – Гематологические показатели крови мышей контрольной и опытных групп

Показатель	Группа 1 (контроль)	Группа 2	Группа 3
Лейкоциты, * 10 ⁹ /л	9,68±0,0655	11,09±0,34***	12,62857±1,125**
Лимфоциты, %	54,38333±1,5	58,75±0,453**	60,26667±2,35*
Моноциты, %	3,183333±0,215123	3,83±0,1057**	3,466667±0,23
Гранулоциты, %	34,875±0,7	32,42±0,025***	36,26667±0,1*
Эритроциты, * 10 ¹² /л	9,156667±0,292252	9,821±0,135*	8,515556±0,034*
Гемоглобин, г/л	125,1667±4,118387	133,4±0,2*	116±1,9*
Гематокрит, %	35,21667±1,027754	38,69±1,4*	33,37778±1,423
Тромбоциты, * 10 ⁹ л	1009,167±60,32214	844,2±55*	1092,556±140,79

* – $P \geq 0,950$, ** – $P \geq 0,990$, *** – $P \geq 0,999$

Таблица 3 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови мышей опытных и контрольных групп

Показатель	Группа 1 (контроль)	Группа 2	Группа 3
Холестерин, ммоль/л	2,557143±0,193781	1,9±0,2399*	2,2±0,132288
Общий белок, г/л	63,88333±1,3	66,24±1,675	60,84444±0,215*
Альбумин, г/л	46,1±0,07	46,39±0,032***	41,96667±1,338**
Глобулины, г/л	17,78333±0,6	19,85±0,044***	19,15556±0,33*
Альбумин-глобулиновый коэффициент	2,715±0,03	2,394±0,1169**	2,267778±0,11***
Креатинин, мкмоль/л	28,6±0,9	26,2±0,21**	33,33333±2,0145*
АсАТ, ед/л	301,1667±12,74472	242,1±10,95***	274,1111±3,55*
АлАТ, ед/л	37,5±3,8	29,9±0,07*	35,77778±6,170669
Мочевина, ммоль/л	4,3±0,01	4,828571±0,15507***	4,5625±0,0942**
ЩФ, ед/л	194±10,65759	148,5±2,24***	77±8,43***

* – $P \geq 0,950$, ** – $P \geq 0,990$, *** – $P \geq 0,999$

Таблица 4 – Концентрация гормонов в сыворотке крови мышей опытных и контрольных групп

Показатель	Группа 1 (контроль)	Группа 2	Группа 3
ТТГ, мкМЕ/мл	0,0605±0,004113	0,08±0,0063**	0,08±0,008457*
Т4, пмоль/л	8,775±0,125	10,145±0,3363***	10,7±0,33326***
Т3, нмоль/л	1,515±0,195	1,83±2,0375***	1,735±0,075
Кортизол, нмоль/л	105,25±10,65	83,7±2,14*	63,15±12,06**

* – $P \geq 0,950$, ** – $P \geq 0,990$, *** – $P \geq 0,999$

делах физиологической нормы возрастает и число лимфоцитов во второй группе на 8,04%, в третьей на – 10,83%. В третьей экспериментальной группе при увеличении дозы снижалось количество эритроцитов на 6,89%, гемоглобина на 7,20% и гематокрита на 5,22%. Количество тромбоцитов возрастало на 8,26%, по сравнению с контролем (таблица 2).

При анализе биохимических данных установлено, что во второй группе при применении минимальной дозы экспериментального препарата отмечалось снижение ряда показателей: холестерина – на 25,78%, АсАТ – на 19,61%, АлАТ – 20,27%, ЩФ – 23,55%. Возросли уровни мочевины – на 12,53%, общего белка – на 3,69%.

В третьей группе отмечалось снижение уровня холестерина – на 14,06%, АсАТ – на 8,98%, АлАТ – 4,59%, ЩФ – 60,31%, общего белка – на 4,75%, альбумина – 8,97%. Возросли показатели креатинина на 16,55%, мочевины на 6,10% (таблица 3).

При анализе гормональных показателей отмечено увеличение уровня ТТГ в экспериментальных группах по сравнению с контролем на 33,30%, T_4 увеличился во второй группе на 15,28%, а в третьей – на 21,59%, T_3 также увеличивался во второй группе на 20,79%, а в третьей – на 14,52%. Уровень кортизола снижался во второй группе на 20,53%, а в третьей – на 40,00% (таблица 4).

Обсуждение

Введение лекарственных препаратов в форме аэрозоли (ингаляционно) сопряжено с определённым стрессовым состоянием лабораторных мышей, но в течение пяти суток эксперимента происходила активная адаптация организма к процедуре, что подтверждается данными гормонального исследования. Уровень кортизола снижался к пятым суткам опыта во второй и третьей группах, что является положительной тенденцией.

Использование химиотерапевтического препарата триазавирина в ингаляционной форме в течение пяти суток в дозах 7,5 мг и 15,0 мг вызывало повышение уровня лейкоцитов в сыворотке крови, что говорит об усилении активности лейкоцитарного роста кроветворения.

Оценивая биохимические показатели крови, следует отметить изменения содержания мочевины и креатинина у мышей, получавших триазавирин в форме ингаляций в различных дозах, что свидетельствует о наличии дополнительной нагрузки на почечный аппарат.

Уровень холестерина, АсАТ, АлАТ и ЩФ у животных опытных групп снижался по сравнению с контрольной, что положительно характеризует печёночную активность.

Полученные данные по гормональному статусу подопытных животных свидетельствует о положительном влиянии химиотерапевтического препарата на нервную, гипофизарно-щитовидную и надпочечниковую группу органов и систем лабораторных мышей. Концентрация тиреотропного гормона во второй и третьей группах к пятым суткам эксперимента значительно возрастала, свидетельствуя об активации функций щитовидной железы, что играет значительную роль в повышении неспецифической резистентности у животных.

Выводы

1. Установлено, что введение препарата триазавирин ингаляционным способом в дозах 0,0075 г (7,5 мг) и 0,015 г (15,0 мг) растворённых в 2 мл физиологического раствора не вызывает летального исхода у подопытных животных.

2. Показано, что ингаляционное введение препарата мышам в вышеуказанных дозах, при гематологическом анализе сыворотки крови вызывало у экспериментальных животных лейкоцитоз.

3. Биохимические показатели крови при экспериментальном ингаляционном введении препарата свидетельствует о том, что препарат не вызывает значительных отклонений от физиологических норм.

4. Гормональные показатели гипофизарной, щитовидной и надпочечниковой систем при ингаляционном введении триазавирина показывают рост показателей уровней тиреоидных гормонов – ТТГ, T_3 , T_4 .

Заключение

Применение препарата «Триазавирин» в форме ингаляций в течение пяти суток в дозах 0,0075 г (7,5 мг) и 0,015 г (15,0 мг), оказывает положительный эффект на гематологические, биохимические и гормональные показатели сыворотки крови у лабораторных мышей.

Литература

1. Боченин, Ю. И., Закомырдин, А. А. Аэрозоли в профилактике заболеваний сельскохозяйственных животных: методические указания. – М., 2009.
2. Глотова, Т. И. Противовирусная активность нового химического соединения / Т. И. Глотова, В. Н. Сильников, Л. С. Королева, О. В. Кунгурцева, В. Л. Тихонов, А. Г. Гловтов // Российский ветеринарный журнал. СХЖ. – 2012 – № 1 – с. 22 – 24.
3. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера., 2002. – 312 с.
4. Решетникова, Т. И. Гематологические, иммунологические и гормональные показатели крови телят при применении «Интерферона бычьего рекомбинантного» и «Тетравитферона-Б» / Т. И. Решетникова. – С-Пб.: Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. -№ 2. – С. 98-103.
5. Решетникова, Т. И. Этиология респираторной патологии сельскохозяйственных животных в условиях промышленного содержания / Т. И. Решетникова, Т. А. Трошина // Научно обоснованные технологии интенсификации сель. хоз. производства: материалы международной науч.-практ. конф. / Мин. сель. хоз. РФ, ФГБОУ ВО «ИжГСХА», Ижевск. – 2017. – С. 47-50.
6. Рослый, И. М. Правила чтения биохимического анализа / И. М. Рослый, М. Г. Водолажская // М.: Медицинское информационное агентство, 2010. – 96 с.
7. Hedrich, Hans J. The laboratory mouse / Hans J. Hedrich, G. Bullock. – St. Louis, 2004. – 600 p.
8. Maggs, D. S. Antiviral therapy for feline herpesvirus infections / D.S. Maggs//Vet.Clin.North Amer. SmallAnim.Pract, 2010-V. 40.-P. 1055-1062.
9. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под ред. Р. У. Хабриева. – М.: Медицина, – 2005. – 832 с.
10. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals for Experimental and Other Scientific Purposes. – Strasbourg, Council of Europe. – 18.03.1986 y. – 51 p.

УДК: 636.294.637.5.04

Роббек, Н. С.

Robbek, N.

Масса желудка и длина кишечника северных домашних оленей эвенской породы

Резюме: в результате многовековой народной селекции нашими предками было выведено уникальное животное – северный домашний олень. Он способен выживать в суровых условиях Севера, отличается по экстерьеру, использованию подножных кормов. Эффективному использованию оленями местных кормов способствуют особенности строения внутренних органов. В условиях Севера мясо оленей является одним из основных источников обеспечения региона мясными продуктами. Мясо оленей обладает высокими продуктивными качествами. Поэтому улучшение морфологического и химического состава мяса и субпродуктов оленей является важнейшей задачей в организации здорового питания в этом регионе, особенно, в период рыночных отношений, так как рынок требует от производителя высококачественную мясную продукцию, произведённую в соответствии с требованиями СанПиН. У северных оленей особенно хорошо развит тонкий отдел кишечника, где происходит основное переваривание кормов и усвоение питательных веществ. В данной статье приведены данные о морфологических особенностях внутренних органов северных домашних оленей эвенской породы Якутии.

Ключевые слова: северный олень, субпродукты, рубец, сычуг, книжка, сетка, кишечник, тонкий и толстый отдел кишечника.

Gastric mass and intestinal length of northern Evens reindeer

Summary: as a result of centuries-old folk selection our ancestors have brought out a unique animal – the northern domestic deer, able to survive in the harsh conditions of the North, deer differs in its exterior, use of fodder and has high productive qualities. The effective use of local fodders by deer is facilitated by the morphological features of internal organs. In the North, deer meat is one of the main sources of providing the region with meat products. Therefore, knowledge of the morphological and chemical composition of meat and deer offal is the most important task in the organization of healthy nutrition in this region, especially during the period of market relations, since the market requires high-quality meat products from the manufacturer in accordance with Sanitary Rules and Regulations requirements.

In the northern reindeer the delicate intestines are particularly well developed, where the main digestion of feeds takes place and the digestion of nutrients into the organism of deer occurs. This article presents data on the morphological features of the internal organs of the northern domestic deer of the Evensky breed of Yakutia.

Keywords: reindeer, offal, rumen, abomasum, omasum, reticulum, intestine, small and large intestine.

Введение

Оленеводство – одна из древнейших отраслей животноводства, которое занимает и поныне ведущее место в сельском и промысловом хозяйстве Крайнего Севера, несмотря на изменения, которые произошли за последние годы в структуре сельскохозяйственного производства. Его экономическое значение определяется использованием северными оленями кормовых ресурсов обширных пространств тундры, лесотундры, горных пастбищ, северной тайги и созданием материальных ценностей в виде оленьего мяса, мехового сырья, а также доходов от транспортных оленей [3].

Северные зоны занимают 62% территории Российской Федерации. Оленеводство для живущего в этом регионе коренного населения не только экономическая категория, но, прежде всего, практически единственный источник жизнеобеспечения, а также основа для сохранения духовности и культуры коренных народов [6].

Домашнее северное оленеводство – это главное богатство коренных народов Севера – является единственной отраслью, где в сфере занятости, доминируют представители малочисленных народов Севера. Домашний северный олень является универсальным животным, его используют как транспорт, источник пищи и лечебных средств: получают мясо, субпродукты, кожевенно-меховое сырье, молоко, панты, эндокринные железы и т. д.

Цель исследований: определить массу камер желудка и установить адаптационные особенности длины кишечника

северных домашних оленей эвенской породы Якутии.

Материалы и методы исследований

Для исследования особенностей внутренних органов: длины кишечника и определения веса камер желудка был произведён убой 5-ти голов (самцы от 3 до 5 лет) северных домашних оленей эвенской породы стада № 2 ФГУП «Ючюгейское» Оймяконского района Якутии. Произведено измерение длины тонкого и толстого отдела кишечника и взвешивание, после тщательной промывки, камер желудка: рубца, сетки, книжки и сычуга.

Результаты исследований и их обсуждение

Желудок у домашних северных оленей, как и у большинства жвачных, относится к многокамерным и состоит из четырёх камер: рубца, сетки, книжки и сычуга [4]. В процессе роста северного оленя наблюдается активный рост рубца, и он занимает всё левое подреберье от шестого межрёберного пространства до входа в таз. Сетка перемещается краниально и располагается слева направо за диафрагмой. Книжка при перемещении в правое подреберье приподнимается дорсально над сеткой и сычугом. Фактически находясь под сеткой и книжкой, сычуг прилежит к стенке рёберной дуги в области седьмого-девятого межрёберного пространства [1]. Каждая камера в процессе пищеварения выполняет определённую функцию. Нами получены данные взвешивания камер желудка (таблица 1). Так общая масса всего желудка оленя после промывки со-

Таблица 1 – Вес желудка домашних северных оленей эвенской породы (Роббек, Н. С. июнь 2017 ФГУП «Ючюгейское»)

№	Камеры желудка	Масса (в кг.)
1	Рубец	4,408±0,009
2	Сетка	0,358±0,006
3	Книжка	0,855±0,003
4	Сычуг	0,496±0,006
	Итого	6,120±0,009

Таблица 2 – Длины кишечника домашних северных оленей эвенской породы (м)
(Роббек, Н. С. 2017 ФГУП «Ючюгейское»)

	Данные по Акаевский, А. И. м	Собственные иссле- дования** м	Разница м
Тонкая кишка и её отделы	16,88	19,715±0,31	+ 2,83
1. 12-перстная кишка	0,80	0,848±0,01	+ 0,48
2. Тощая кишка	15-16,5**	18,750±0,10	+ 2,25
3. Подвздошная кишка	0,3-0,35*	0,386±0,007	+ 0,03
Толстая кишка и её отделы	8,65	8,151±0,05	– 0,50
1. Слепая кишка	0,40	0,436±0,01	+ 0,09
2. Ободочная кишка	6,4-9,4*	7,375±0,1	– 2,02
3. Прямая кишка	0,35	0,331±0,01	– 0,04
Общая длина кишечника	25,53	27,886±0,19	+ 2,35

* *взяты средне-арифметические данные*** *показания взяты от третьяков (возраст 3 года) эвенской породы*

ставила 6,120±0,009 кг, в том числе: рубец – 4,408±0,009; сетка – 0,358±0,006; книжка – 0,855±0,003 и сычуг – 0,496±0,009.

Кормовые массы, частично переваренные в желудке, постепенно порциями поступают в тонкую и толстую кишку, где происходит окончательное переваривание кормовой массы и всасывание питательных веществ в организм животного [5]. Наши исследования показывают (таблица 2), что общая длина кишечника северных домашних оленей, составила 27,886±0,19 метра, из которых длина тонкой кишки – 19,715±0,31 м; в том числе двенадцатиперстной кишки – 0,848±0,01 м; тощей кишки – 18,750±0,10 м; подвздошной кишки 0,386±0,007 м. Длина толстой кишки составила 8,151±0,05 м: в том числе слепой кишки 0,436±0,01 м; ободочной кишки 7,375±0,10 м; прямой кишки 0,331±0,01 м.

Из данных таблицы 2 видно, что по сравнению с данными других исследований [1], у северных домашних оленей эвенской породы длина тонкого отдела кишечника больше на 2,83 м в основном за счёт длины тощей кишки, а длина толстого отдела кишечника короче на 0,50 м за счёт длины ободочной кишки.

Для существования любого живого организма нужны оптимальные для его жизни условия. К разным климатическим условиям домашний скот адаптируется

по-разному. Из представленных данных можно заключить, что северные домашние олени хорошо приспособились выживать и давать продукцию в суровых условиях Севера за счёт лучшего переваривания кормов в тонкой кишке, имеющей наибольшие показатели по индексу длины в сравнении с другими домашними животными.

Так, в таблице 3 дана сравнительная оценка индекса соотношения длины кишечника к косой длине туловища. Известно, что Якутский скот имеет хорошую продуктивность и сохраняет высокую упитанность, довольствуясь только сеном и пастбищными кормами, это связано с хорошим развитием кишечника, где происходит основное переваривание и усвоение питательных веществ корма [2].

Как видно из таблицы 3, общая длина кишечника у северных домашних оленей по сравнению с КДТ (косая длина туловища) больше в 23,43 раза, а длина тонкой кишки – в 16,56 раза. Длина толстой кишки в 6,84 раза больше косой длины туловища. Данные, полученные нами, показывают, что индексы кишечника северных оленей несколько превосходят показатели индекса якутского скота. Значит, северные домашние олени, как и якутский скот, адаптированы к экстремальным условиям Севера. Они эффективно используют местные кормовые ресурсы.

Таблица 3 – Оценка индекса длины кишечника якутского скота и северных домашних оленей Якутии

№	Оценка индекса длины кишечника	Якутский скот (бычки 2,5 г)	Северные домашние олени	
			Собственные исследования (третьяки 3 г)	Литературные данные по Акаевскому, А. И.
1	КТД* (косая длина туловища) м.	1,32	1,19	
2	Общая длина кишечника, м	29,62	27,886	25,53
	Индекс длины кишечника	22,43	23,43	21,4
3	Длина тонкой кишки, м	21,78	19,715	16,88
	Индекс длины тонкой кишки	16,56	16,56	14,18
4	Длина толстой кишки, м	7,84	8,15	8,65
5	Индекс длины толстой кишки	5,9	6,84	7,27

* КТД – косая длина туловища

** индекс кишечника – соотношение длины кишечника к КТД

Выводы

Таким образом в результате исследований получены следующие данные:

1. Общая масса всего желудка оленей эвенской породы (третьяки) после промывки составила $6,120 \pm 0,009$ кг, в том числе: рубец – $4,408 \pm 0,009$, сетка – $0,358 \pm 0,006$, книжка – $0,855 \pm 0,003$ и сычуг – $0,496 \pm 0,009$.

2. Общая длина кишечника составила $27,886 \pm 0,19$ метра, из которого длина тонкой кишки – $19,715 \pm 0,31$ м; в том числе двенадцатиперстной кишки – $0,848 \pm 0,01$ м; тощей кишки – $18,750 \pm 0,10$ м; подвздошной кишки $0,386 \pm 0,007$ м. Длина толстой кишки составила $8,151 \pm 0,05$ м: в том числе слепой кишки $0,436 \pm 0,01$ м; ободоч-

ной кишки $7,375 \pm 0,10$ м; прямой кишки $0,331 \pm 0,01$ м.

3. Индекс общей длины кишечника у северных домашних оленей по сравнению с КТД (косой длиной туловища) больше в 23,43 раза, длина тонкой кишки 16,56 раза; длина толстой кишки превосходит КТД в 6,84 раза. Данные, полученные нами, показывают, что индексы кишечника северных оленей несколько превосходят аналогичные показатели индекса якутского скота. Значит, северные домашние олени в сравнении с якутским скотом, более адаптированы к экстремальным условиям Севера. Они эффективно используют местные кормовые ресурсы.

Литература

1. Акаевский, А. И. Анатомия северного оленя / А. И. Акаевский. – Л.: Изд-во «Главсевморпути», 1939. – 326 с.
2. Абрамов, А. Ф. Прошлое и будущее якутского скота / А. Ф. Абрамов. – Якутск, 2017. – 40 с.
3. Мухачев, А. Д. Мясная продуктивность северных оленей / А. Д. Мухачев, Л. А. Колпащиков, К. А. Лайшев. – Новосибирск, 2001. – С. 99-102.
4. Саблина, Т. Б. Пищеварительный тракт северного оленя / Т. Б. Саблина // Тр. ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова. – М., 1960. – С. 247-255.
5. 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.
6. Северное оленеводство / Э. К. Бороздин, В. А. Забродин, П. Н. Востряков и др. – М.: «Колос», 1979. – С. 3.

УДК: 611.843.1

Сулейманов, Ф. И., Суйя, Е. В., Челнокова, М. И.
Suleimanov F., Souya E., Chelnokova, M.

Гистоархитектоника сетчатой оболочки глазного яблока кур в антенатальном онтогенезе

Резюме: исследованы 600 эмбрионов кур со 2-го по 20-й день инкубации. Изучены под малым увеличением (10×10) гистологические срезы стенки глазного яблока, окрашенные гематоксилином и эозином. Авторами дифференцированы в сетчатой оболочке глаза 10 слоёв. Были измерены толщина каждого слоя сетчатой оболочки.

Сетчатка развивается раньше других оболочек глаза. К 70-74 часам в сетчатке наряду с клеточным слоем появляется второй бесклеточный слой сетчатки, который находится внутри глазного бокала. Он является основой для возникновения вновь образующихся основных зернистых и безъядерных слоев сетчатки. Установлены возрастные интервалы, когда появляются очередные слои сетчатчатой оболочки. К концу второй недели развития образуются все 10 слоёв сетчатки, присущие взрослым курам: 1 – пигментный слой; 2 – фоторецепторный слой; 3 – наружная глиальная пограничная мембрана; 4 – наружный ядерный слой; 5 – наружный сетчатый слой; 6 – внутренний ядерный слой; 7 – внутренний сетчатый слой; 8 – ганглиозный слой; 9 – слой нервных волокон; 10 – внутренняя глиальная пограничная мембрана. Определили толщину слоёв сетчатой оболочки глаза на 13, 15, 17 и 20 сутки инкубации, и выявили, какие слои растут интенсивнее.

Нами выявлены сроки гистоархитектонических изменений сетчатки: на 2-ые сутки развития сетчатка состоит из одного слоя; на 4-е сутки этих слоёв уже два. На седьмые сутки развития – 6 слоёв сетчатки, на 10-е сутки – восемь, и уже на 13-е сутки сетчатка куриных эмбрионов дифференцирована на десять слоёв. Самыми толстыми слоями, превосходящими в 2-3 раза остальные слои, были внутренний ядерный, внутренний сетчатый и ганглиозный.

Ключевые слова: глазное яблоко, сетчатая оболочка, эмбрион кур.

Histoarchitectonic retina of the eyeball chickens in the antenatal ontogenesis

Summary: the aim was to study the architectonics of the layers of the retina of the eyeball in chicken embryos in antenatal ontogenesis.

Materials and methods. 600 chicken embryos were studied from the 2nd to the 20th day of incubation. Histological sections of the eyeball wall stained with hematoxylin and eosin were studied under low magnification (×10). The retina was differentiated into 10 layers. The thickness of each mesh layer was measured.

Results. The retina develops before the other membranes of the eye. For 70-74 hours in the cell layer, a second acellular layer of the retina, which is inside the eye glasses. It is the basis for the emergence of newly formed basic granular and nuclear-free retinal layers. Age intervals are set when the next layers of the retina appear. By the end of the second week of development formed of 10 layers of the retina in adults chickens: 1-pigment layer, 2-photoreceptor layer, 3-outer glial boundary membrane, 4-outer nuclear layer, 5-outer mesh layer, 6-inner nuclear layer, 7-inner mesh layer, 8-ganglion layer, 9-nerve fiber layer, 10-inner glial boundary membrane. We determined the thickness of each layer of the retina at 13, 15, 17 and 20 days of incubation and revealed which layers grow more intensively.

Conclusions. On the 2nd day of development, the retina consists of one layer, on the 4th day there are two layers. On the seventh day of the development of 6 retinal layers, on the 10th day eight and already on the 13th day the retina of chicken embryos is differentiated into ten layers. The thick layers that exceed by 2-3 times the other layers were: inner nuclear, inner retina and ganglion.

Keywords: eyeball, retina, chicken embryo.

Введение

Зрение является наиболее развитым чувством у птиц, а их зрительный анализатор во многих отношениях превосходит органы зрения других животных. Характерно, что среди птиц не имеется форм с недоразвитыми глазами, тогда как такие формы встречаются среди всех классов позвоночных [1, 2, 3, 4].

В зародышевый период развития у эмбрионов кур одними из первых органов закладываются глаза, они же являются и самыми крупными. Как и у всех выводковых птиц, цыплята обеспечивают свою жизнедеятельность в основном за счёт зрительного анализатора [2, 3]. Нами дополнены и более глубоко изучены слои сетчатой оболочки глаза и их толщина в антенатальном онтогенезе, так как сетчатка является светочувствительным рецептором [1, 4].

Целью наших исследований явилось исследование архитектоники слоёв сетчатой оболочки эмбрионов кур в антенатальном онтогенезе. Задачей исследования было изучение возрастных морфометрических и гистологических изменений в развитии сетчатой оболочки глаз у кур в антенатальном онтогенезе.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в научной лаборатории ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА. Объектом исследований были яйца кур кросса ХАББАРД F15 УАЙТ. Инкубационные яйца приобретались в ООО «Племенная птицефабрика Лебяжье» Ленинградской области. Инкубацию яиц в количестве 600 штук с массой от 52 до 61 г проводили в инкубаторе ИБЛ770. На протяжении инкубации температура воздуха в инкубаторе была стабильной и составляла $37,6 \pm 0,1^\circ\text{C}$, относительная влажность воздуха – 54,0-57,0%, что соответствует рекомендациям ВНИТИП по инкубации яиц.

Морфологически и морфометрически было изучено глазное яблоко у эмбрионов кур после декапитации (допускается по нормам биоэтики). Зрительный анализатор эмбрионов кур в антенатальном онтогенезе исследовался каждый час на 2, 3, 4, 5, 6 и 7 сутки инкубации. В дальнейшем, исследования глаза проводилось на 10, 13, 15, 17 и 20 сутки инкубации, а также на 10 день постнатального развития. Производили энуклеирование глаз в каждом из указанных возрастов и у 3-х

эмбрионов в каждом исследуемом возрасте брали материал для гистологических исследований.

Для гистологического исследования глаза помещали в консервирующий раствор, в качестве фиксатора использовали 10% нейтральный раствор формалина, объём которого в 20-30 раз превосходил объём исследуемых глаз. На санном микротоме МС-2 изготавливались срезы толщиной 4-6 мкм. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином по Эрлиху и заключали в кедровый бальзам. Микрофотосъёмка гистологических срезов с исследуемых глаз проводилась при помощи микроскопа «Levenhuk» с цифровой насадкой С 310 NG, для гистоморфометрических исследований использовали программу ScreenMeter и объект-микрометр ОМПУ 4,2 с делением 0,01 мм. Полученные данные подвергались биометрической обработке при помощи программы Statistica 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение

К 55 часу инкубации формируется глазной бокал. Между наружной и внутренней стенкой глазного бокала в области их краёв сохраняется небольшая щель. В дальнейшем наружный его листок развивается в пигментный эпителий сетчатки, а внутренний образует все остальные слои сетчатки. В сетчатке отсутствуют кровеносные сосуды, но вместо них в глазах птиц имеется сосудистая структура, которая выступает в стекловидное тело и называется гребень (рисунок 1).

Сетчатка дифференцируется раньше других оболочек глаза. К 70-74 часам на ядерных массах появляется второй бесклеточный слой сетчатки, который находится внутри бокала. Он является основой для размещения и возникновения вновь образующихся основных зернистых и безъядерных слоёв сетчатки (рисунок 1).

У 7-ми суточного эмбриона имеется уже 6 слоёв в сетчатке (рисунок 3). Появляется дополнительно внутренний сетча-

тый слой, расположенный между наружным сетчатым слоем и слоем ганглиозных клеток. Пигментный эпителий состоит из одного слоя, его клетки приобретают правильную шестигранную форму.

Таким образом, в сетчатке у 7-ми суточного эмбриона основные зрительные элементы уже хорошо дифференцированы (рисунок 3). В сетчатке появляются различия в её центральных отделах и периферических. У эмбриона сетчатка приобретает большую дифференцированность слоёв, заметно уменьшается толщина её периферических отделов.

В центральном отделе сетчатки глаза дифференцированы пограничные мем-

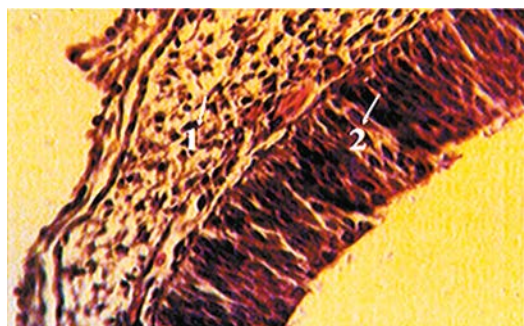


Рисунок 1 – Сетчатка, 2 сутки инкубации. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 10$:
1 – белочная оболочка; 2 – сетчатая оболочка.

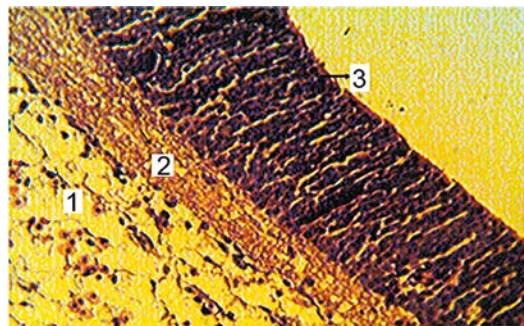


Рисунок 2 – Сетчатка, 4 сутки инкубации. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 10$:
1 – пигментный слой;
2 – фоторецепторный слой;
3 – наружная глиальная пограничная мембрана.

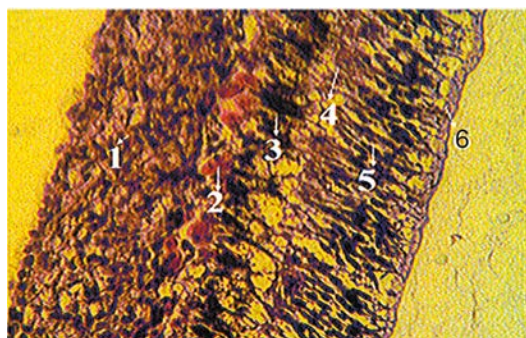


Рисунок 3 – Сетчатка, 7 сутки инкубации. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 10$: 1 – пигментный слой; 2 – фоторецепторный слой; 3 – наружная глиальная пограничная мембрана; 4 – наружный ядерный слой; 5 – наружный сетчатый слой; 6 – внутренний ядерный слой.

браны и наружный ядерный слой. За ним появляется наружный сетчатый, и уже более выраженный внутренний зернистый слой, а также слой ганглиозных клеток и нервных волокон. В периферическом отделе сетчатки глаза выражены различия двух пограничных и двух зернистых слоёв.

У эмбриона 10-ти суточного возраста в сетчатке чётко различаются 8 слоёв (рисунок 4). Фоторецепторный слой получает трофическое обеспечение через пигментный эпителий от гребня. В этот период развития пигментные клетки в самом гребне отсутствуют.

Уже на 13 сутки дифференцируются все 10 слоёв сетчатой оболочки и большее количество ядер по сравнению с предыдущими возрастами.

Также это хорошо видно на 15, 17 сутках развития (рисунок 5). К этим дням инкубации сетчатка представлена хорошо различимыми 10 слоями. Продолжается дальнейшее развитие зрительного нерва и хиазмы.

На 20-е сутки развития количество клеток на единицу площади увеличивается, т.е. идёт активная пролиферация. Глаз эмбриона приобретает структуру как у вылупившего однодневного цыпленка. Наблюдается большее количество ядер

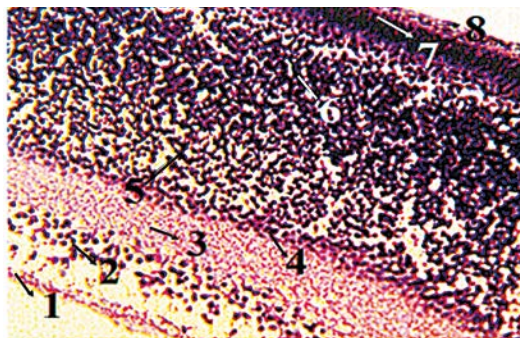


Рисунок 4 – Сетчатка, 10 сутки инкубации. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 10$: 1 – пигментный слой; 2 – фоторецепторный слой; 3 – наружная глиальная пограничная мембрана; 4 – наружный ядерный слой; 5 – наружный сетчатый слой; 6 – внутренний ядерный слой; 7 – внутренний сетчатый слой; 8 – ганглиозный слой.

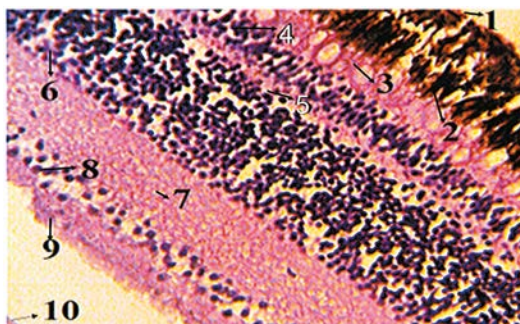


Рисунок 5 – Сетчатка, 17 сутки инкубации. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 10$: 1 – пигментный слой; 2 – фоторецепторный слой; 3 – наружная глиальная пограничная мембрана; 4 – наружный ядерный слой; 5 – наружный сетчатый слой; 6 – внутренний ядерный слой; 7 – внутренний сетчатый слой; 8 – ганглиозный слой; 9 – слой нервных волокон; 10 – внутренняя глиальная пограничная мембрана.

в наружном ядерном слое и наружном сетчатом слое. Хорошо видно развитие внутреннего ядерного слоя, внутреннего сетчатого слоя, ганглиозного слоя.

Таблица 1 – Толщина слоёв сетчатой оболочки глаза куриного эмбриона в антенатальном онтогенезе (в мкм)

Название слоя сетчатой оболочки	Толщина слоя сетчатки (в мкм)			
	Возраст эмбрионов кур (в сутках)			
	13	15	17	20
Пигментный	5,88±0,63	7,65±1,05	9,28±0,62	11,55±0,59
Фоторецепторный	3,89±0,53	6,25±1,05	7,22±0,51	9,03±0,50
Наружная глиальная пограничная мембрана	6,88±0,77	10,15±0,56	14,15±0,60	17,17±0,55
Наружный ядерный	2,68±0,57	5,44±1,03	6,52±0,84	8,61±0,74
Наружный сетчатый	5,69±0,52	8,24±0,54	8,70±0,50	12,63±0,51
Внутренний ядерный	14,48±0,46	15,56±1,15	17,41±0,83	18,54±0,62
Внутренний сетчатый	12,90±0,41	14,67±0,56	15,52±0,56	16,33±0,53
Ганглиозный	24,65±0,38	25,36±0,92	29,44±0,59	30,19±0,99
Слой нервных волокон	3,64±0,47	5,63±0,55	7,22±0,58	8,64±0,61
Внутренняя глиальная пограничная мембрана	2,42±0,63	4,33±0,43	6,35±0,49	8,34±0,52

Наиболее тонким из исследованных и дифференцированных нами слоёв оказался слой нервных волокон. Самыми сформированными на данном этапе развития оказались ганглиозный, наружный ядерный и внутренний ядерный слои. Данные по толщине этих слоёв представлены в таблице 1.

С 10 по 15 сутки идёт активный рост фоторецепторного слоя, с 15 по 17 сутки скорость роста снижается. Самый активный рост наблюдался у всех слоев сетчатки с 17 по 20 сутки. В наружной глиальной пограничной мембране самый активный рост развития слоя идёт с 15 по 17 сутки. Наружный ядерный слой наиболее быстро развивается с 13 по 15 сутки и с 17 по 20 сутки. Наиболее умеренный рост развития толщины данного слоя на 10 и 15 сутки. Наружный сетчатый слой имел те же этапы активного роста с 10 по 15 сутки и с 17-20 сутки.

Развитие внутреннего сетчатого слоя с 10 по 20 сутки идёт более равномерно по сравнению с развитием ранее описанных слоёв. В ганглиозном слое активный рост наблюдается с 10 по 13 сутки, а с 13 по 15 сутки идёт замедление в развитии. Начиная с 15 по 20 сутки идёт резкий скачок роста. Развитие слоя нервных волокон идёт активно в рост с 10 по 15 сутки. С 15

по 20 сутки развитие данного слоя идёт медленнее.

Гистологические исследования антенатального периода проводили у цыплят на 10 день жизни. Они дали возможность чётко увидеть все слои сетчатки глаза. Согласно полученным нами результатам, установлено, что наибольшую толщину имеет ганглиозный слой. За ним следует внутренний ядерный слой, наружный ядерный слой, палочки и колбочки, а самым тонким слоем является слой нервных волокон.

Согласно полученным результатам, в слоях сетчатки глаза у цыплят на 10-ые сутки развития хорошо заметно увеличение клеток в размерах. При анализе гистологических данных можно отметить, что рибофлавин положительно повлиял на сетчатую оболочку глаза, а именно на размер клеток в её слоях.

Анатомические особенности зрительного анализатора птиц указывают на то, что зрение в их жизни играет важную роль. С помощью органа зрения птицы получают до 80% информации из окружающего внешнего мира [2, 3, 4].

Зрение является важным физиологическим процессом, с помощью которого птицы получают представление о величине, форме и цвете предметов, их вза-

имном расположении и расстоянии, и таким образом приобретают возможность ориентироваться в окружающем пространстве. Простейшей формой развития зрительного анализатора следует считать начало реакции на свет [5].

Световые раздражения воспринимаются у птиц сетчатой оболочкой, которая является самой важной частью органа зрения. Она воспринимает колебания волн света и превращает их энергию в нервное возбуждение, которое посредством зрительного нерва передается зрительному центру, где уже получается зрительное ощущение [5, 6].

Сетчатка – основной структурный элемент глаза, воспринимающий зрительные изображения. Гистологически сетчатка – это цепь трёх нейронов: 1) наружного – фоторецепторного, 2) среднего – ассоциативного 3) внутреннего – ганглионарного. В целом они образуют 10 слоёв сетчатки. Пигментный и фоторецепторный слой, наружная глиальная пограничная мембрана, наружный ядерный, наружный сетчатый, внутренний ядерный, внутренний сетчатый, ганглиозный слой, слой нервных волокон, внутренняя глиальная пограничная мембрана (она располагается между пигментным эпителием и стекловидным телом). К пигментному слою направлены отростки зрительных клеток (ядра их расположены в наружном ядерном слое), благодаря этому птицы воспринимают свет. Сетчатка глаза птиц значительно толще, чем у млекопитающих и элементы её ярко выражены. У птиц в сетчатке глаза имеются от двух до трёх ямок, которые способствуют остроте зрения. Все остальные части сложно построенного органа зрения птиц являются, по существу, вспомогательными [5].

У птиц имеются три фоторецептора вместо двух (палочки и колбочки у человека). Функция дополнительного фоторецептора, который представлен двойной колбочкой, до конца не изучен. Однако в составе колбочек птицы имеются четыре

светочувствительных пигмента, отвечающих за её цветное зрение, в то время как у человека – их только три. Эти пигменты обладают максимальной светочувствительностью при длине волны 415, 455, 508 и 571 нм, у человека же – при 419, 531 и 558 нм [6].

В развитии сетчатой оболочки кур в антенатальном онтогенезе выявлены три периода. Клетки начинают размножаться со 2-х по 8-е сутки, клеточная перегруппировка идёт с 8-х по 10 сутки. Окончательная дифференциация происходит после 10-го дня инкубации. Нейробласты и нервные волокна имеются в сетчатке уже к концу 3-го дня. Палочки и колбочки начинают дифференцироваться на 10-12-е сутки инкубации. У 10-ти суточного куриного эмбриона зрительные клетки имеют цилиндрическую форму и плотно прикреплены к пигментному эпителию, что, по-видимому, имеет большое значение в снабжении фоторецепторных клеток витамином А из пигментного эпителия [6, 7, 8].

Выводы

Важнейшим экзогенным фактором является свет, который воздействует на любой живой организм через глаза, и особенно эта связь развита у птиц. При грамотном и правильном управлении этим фактором можно воздействовать на организм, при выращивании кур всех направлений продуктивности, как яичной, так и мясной. Несушке и племенной птице свет позволяет стимулировать и сдерживать физическое, физиологическое развитие, зрелость птицы. Также контролировать её агрессивность и предотвращать каннибализм, регулировать разнос птицы и яичную продуктивность. Нами выявлено, что на 2-ые сутки развития сетчатка состоит из одного слоя, на 4-е сутки этих слоёв уже два. На седьмые сутки развития 6 слоёв сетчатки, на 10-е сутки восемь и уже на 13 сутки сетчатка курмных эмбрионов дифференцирована на десять слоёв.

Литература

1. Дмитриева, О. С., Сулейманов, Ф. И., Половинцева, Т. М. Гистологические изменения в сетчатке глаза куриного эмбриона на второй и третьей неделе антенатального развития / О. С. Дмитриева, Ф. И. Сулейманов, Т. М. Половинцева // Научно-производственный журнал «Иппология и ветеринария» № 1 (27) 2018. – С. 70-75.
2. Николаев, А. Д. Развитие птиц в раннем онтогенезе / А. Д. Николаев, Л. П. Тельцов // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения с.-х. продукции: Лапинские чтения: материалы науч. – практ. конф. – Саранск, 2006. – С. 201–207.
3. Слесаренко, Н. А., Ветошкина, Г. А., Селезнев, С. Б. Анатомия и гистология птиц / Учебное пособие для студентов по специальности 36.05.01 – Ветеринария / Н. А. Слесаренко, Г. А. Ветошкина, С. Б. Селезнев. – М.: ООО «АртСервис Лтд», 2015. – С. 115.
4. Сулейманов, Ф. И., Суйя, Е. В., Шутенков, А. Г., Дмитриева, О. С. Развитие зрительного анализатора у эмбрионов кур в онтогенезе и при влиянии витамина В2 (рибофлавина) / Ф. И. Сулейманов, Е. В. Суйя, А. Г. Шутенков, О. С. Дмитриева // Материалы XIX Международной конференции ВНАП – Сергиев Посад, 2018. – С. 689-691.
5. Effect of ultrahigh frequency radiation emitted from 2G cell phone on developing lens of chick embryo / H. D. Mary, T. S. Rijied, J. Anbalagan and others // A Histological study. Advances in Anatomy. – 2014. – №9.
6. The Visual Ecology of Avian Photoreceptors. N.S. // Hart in Progress in Retinal and Eye Research. – 2001. – Vol. 20, No. 5. – P. 675–703.
7. Yu Y. Non-Thermal Cellular Effects of Low-power Microwave Radiation on the Lens and Lens Epithelial Cells / Y. Yu, K. Yao // Journal of International Medical Research. – 2010. – N38. – P. 729–736.
8. Zareen N. Khan M. Derangement of chick embryo retinal differentiation caused by radiofrequency electromagnetic fields / N. Khan M. Zareen, L. Minhas // Congenital Anomalies. – 2009. – V. 49. – P.15 – 19.

УДК: 619:618.19-002:616-07

Фурманов, И. Л.

Furmanov, I.

Сравнительный анализ использования различных молочно-контрольных пластин для диагностики скрытого мастита коров в условиях производства

Резюме: в условиях производства, также как и в лаборатории, нужно стремиться к более точным диагностическим исследованиям. Использование диагностической планшет-пластины DeLaval не позволяет точно отмерить требуемое количество исследуемого молока, что возможно только с применением пластины молочно-контрольной 2, а в условиях привязного содержания возникают трудности в виде феномена «зеркальности», если не учитывать, с какой стороны приступаешь к исследованию. При уточнении сомнительных результатов во время выливания растворов из чаш в диагностическую планшет-пластину DeLaval происходит смешивание растворов из разных чаш, что затрудняет окончательную диагностику.

Ключевые слова: коровы, диагностика, субклинический мастит, пластина молочно-контрольная, кенотест, молочная железа.

Comparative analysis of the use of various milk control plates for the diagnosis of latent mastitis in cows for production conditions

Summary: in the production environment, as well as in the laboratory, it is necessary to seek more accurate diagnostic studies. The use of a DeLaval diagnostic plate does not allow accurate measurement of the required amount of milk to be studied, which is possible only with the use of a milk-control plate 2, and in conditions of tethered content there are difficulties in the form of a “mirror” phenomenon, if you do not take into account which side you are starting to study. When clarifying various results while pouring solutions from the bowls into the DeLaval diagnostic plate, mixing of solutions from different bowls occurs, which complicates the final diagnosis.

Keywords: cows, diagnosis, subclinical mastitis, milk control plate, kenotest, mammary gland.

Введение

Одним из факторов, ухудшающих качество молока и снижающих продуктивность молочного скотоводства, является заболевание коров маститом [1].

Воспаление молочной железы (маститы) – широко распространённое заболевание молочных коров. Данное заболевание является экономически значимым. Ущерб от его последствий складывается, из уменьшения молочной продуктивности больных животных, снижения сортности молока и преждевременной выбраковки коров с хронической формой данного заболевания [3, 4, 5].

В зависимости от характера воспалительной реакции мастит разделяют на клинический, с ярко выраженными признаками воспаления, и скрытый (субклинический) – без выраженных клинических симптомов заболевания.

Наибольшую хозяйственно-экономическую проблему представляет скрыто протекающий субклинический мастит, который встречается в 4-5 раз чаще, чем клинически выраженный [2].

При несвоевременном выявлении и лечении субклинический мастит нередко обостряется в клинически выраженное воспаление молочной железы, а иногда вызывает атрофию поражённых долей вымени. Между тем диагностика субклинического мастита затруднена, так как клинические симптомы отсутствуют. Поэтому не исключено, что молоко при субклиническом мастите может поступать в общий удой и способствовать ухудшению качества молочных продуктов. Кроме того, молоко при этом заболевании нередко обсеменено условно-патогенной и токсикогенной микрофлорой (стафилококки, стрептококки, эшерихии, сальмонеллы, клостридии и др.), которая, проникая в молочные продукты, может вызвать заболевания у людей [1].

Обследованию на субклинический мастит лактирующее поголовье подлежит ежемесячно. Проведение исследования один раз в 2-3 месяца приводит к тому, что у части коров успевают произойти

атрофические изменения в поражённых долях вымени [5].

Из множества методов диагностики субклинического мастита в условиях производства хорошо себя зарекомендовал непрямой цитологический метод диагностики мастита. Для диагностики патологии этим методом требуется молочно-контрольная пластина и быстрый мастит тест (БМТ) – пробы с димастином, мастидином, мастотестом Воронежским и другими [2, 6, 7].

Цель исследований – сравнить в условиях производства точность диагностических исследований пластины молочно-контрольной (ПМК-2) и диагностической планшет-пластины DeLaval (ДПП – DeLaval).

Материал и методы исследований

Исследования проводились в осенний период 2019 года на 208 коровах чёрно-пёстрой породы типа «Бессоновский», колхоза имени В.Я. Горина с различными стадиями лактации и физиологическим состоянием половой системы. Одна группа, состоящая из 104 животных, находилась на привязном содержании в изоляторе, а другая группа из 104 коров – на беспривязном содержании, в секции для содержания больных маститом коров.

Диагностику субклинического мастита проводили по методике, описанной в «Наставлении по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» [2]. Молоко для исследований брали цистернальное до доения коров. Сначала диагностику проводили ДПП– DeLaval затем ПМК-2. В качестве БМТ применяли Кенотест с прилагающимся заводским дозатором на 2 мл. Расчёты проводили с помощью программы Microsoft Office Excel.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Диагностику скрытого мастита коров с привязной технологией содержания проводили непосредственно на месте их содержания по следующему алгоритму. После проведения преддоильной подго-



Рисунок 1 – Отбор проб молока для диагностики скрытого мастита планшет-пластиной DeLaval справа от исследуемого животного.

товки, сдаивали первые струйки в диагностическую кружку с тёмным дном для установления случаев клинических форм маститов. В каждую чашку ДПП– DeLaval сдаивали приблизительно по 2 мл молока, т.к. в чаше для сдаивания отсутствуют линии уровня, и 2 мл БМТ с помощью дозатора насоса, один раз надавливая на его поршень. Регистрировали, с какой стороны исследователь получал пробы молока.

Так как, заходя с правой стороны (рисунок 1), чашка с маркировкой А будет передней правой, чашка с маркировкой В задней правой, чашка с маркировкой С передней левой и чашка с маркировкой D задней левой четвертями. Если исследователь заходит с левой стороны от животного (рисунок 2) то чашка с маркировкой D будет передней правой, чашка с маркировкой С задней правой, чашка с маркировкой В передней левой и чашка с маркировкой А задней левой четвертями.

Если не учесть этот момент, то фактически все проведённые диагностические исследования нужно проводить заново. Смешивание реагента с молоком проводили путём кругового вращения ДПП–DeLaval.

Далее брали ПМК-2, в каждую лунку пластины вносили по 1 мл молока, что равно углублению на дне каждой чашки,



Рисунок 2 – Отбор проб молока для диагностики скрытого мастита планшет-пластиной DeLaval слева от исследуемого животного.

при сдаивании лишнего количества его удаляли путём наклона пластины вперед, излишки вытекали через специальные технологические отверстия, и 2 мл БМТ с помощью дозатора насоса один раз надавливая на его поршень. Из-за универсальности ПМК-2 не требуется знать, с какой стороны подходишь к животному для исследования, главное, чтобы стрелка на пластине была направлена к голове. Смесь в лунках ПМК-2 смешивали стеклянной палочкой. После каждого исследования ДПП– DeLaval и ПМК-2 ополаскивали в ведре с чистой водой.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что диагностика скрытого мастита ДПП–DeLaval выявила меньше на 36 поражённых четвертей вымени, чем диагностика с применением ПМК-2. В процентном эквиваленте ПМК-2 на 30,00% точнее ДПП–DeLaval.

Диагностику скрытого мастита при беспривязном содержании проводили

Таблица 1 – Результаты диагностических исследований коров на скрытый (субклинический) мастит с привязной технологией содержания.

Модель молочно-контрольной пластинки	Количество исследований, голов	Выявлено больных четвертей
ДПП– DeLaval	104	84
ПМК-2	104	120

Таблица 2 – Результаты диагностических исследований коров с беспривязной технологией содержания на скрытый (субклинический) мастит.

Модель молочно-контрольной пластинки	Количество исследований, голов	Выявлено больных четвертей
ПМК-2	104	99
ДПП– DeLaval	104	70



Рисунок 3 – Уточнение диагноза на скрытый мастит при лёгкой тягучести секрета с помощью пластины молочно-контрольной 2.

в доильном зале. После преддоильной подготовки вначале диагностику проводили ПМК-2, а затем ДПП– DeLaval. В доильном зале для проведения исследований к корове можно подойти только с правой стороны, поэтому феномен «зеркальности» не осложнял диагностику мастита с использованием ДПП– DeLaval.

Диагностические результаты таблицы 2, показывают, что ДПП–DeLaval выявила меньше на 29 поражённых четвертей вымени, чем ПМК-2. В процентном выражении ДПП– DeLaval на 29,29% менее достоверна, чем ПМК-2.



Рисунок 4 – Уточнение диагноза на скрытый мастит при лёгкой тягучести секрета с помощью планшет-пластины DeLaval.

Разницу в 30,00 и 29,29% точности ПМК-2 и ДПП– DeLaval мы связываем с тем, что в ДПП– DeLaval нет конкретной линии уровня, что не позволяет точно набрать количество исследуемого молока. Если его передоить, то при удалении излишков возможно непреднамеренное

смешивание порций молока из разных долей вымени или его вытекание из всех чаш. При вращении раствора стеклянной палочкой в чаше ПМК-2 можно уточнять результаты исследования путём установления лёгкой тягучести исследуемого секрета за стеклянной палочкой. При выливании исследуемых секретов из ПМК-2, благодаря технологическим отверстиям, каждая из исследуемых четвертей вытекает отдельно и можно уточнять лёгкую тягучесть секрета (рисунок 3).

При выливании исследуемого секрета из ДПП– DeLaval, он смешивается в один единый тяж, что и не позволяет уточнять диагноз в больных четвертях с лёгкой тягучестью секрета (рисунок 4).

Выводы

1. Диагностику скрытого мастита диагностической планшет-пластиной DeLaval при привязной технологии содержания нужно проводить с обязательной фиксацией стороны, с которой приступаем к исследованию.

2. Применение стеклянной палочки при постановке реакции с быстрым мастит тестом Кенотет даёт возможность уточнять результаты исследования.

3. Диагностика скрытого мастита пластиной молочно-контрольной 2, при привязной технологии содержания точнее на 30,00%, а при беспривязной на 29,29% по сравнению с диагностической планшет-пластиной DeLaval.

Литература

1. Безбородов, Н. В. Профилактика возникновения маститов у коров / Н. В. Безбородов, В. М. Бреславец, О. Б. Лаврова и др. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 2(12). – С. 63-70.
2. Полянцев, Н. И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебник / Н. И. Полянцев, Л. Б. Михайлова. – СПб.: Лань, 2017. – 448 с.
3. Свириденко, Г. М. Стандарты определения соматических клеток молока / Г. М. Свириденко // Переработка молока. – 2014. – № 3(174). – С. 6-11
4. Фурманов, И. Л. Диагностика субклинического мастита у лактирующих коров в условиях производства физико-химическим и цитологическим методами / И. Л. Фурманов, В. М. Бреславец // Успехи современной науки. – 2016. – № 11, Т.10. – С. 145-148.
5. Явников, Н. В. Диагностика и лечение маститов коров / Н. В. Явников // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2016. – № 1(1). – С. 71-76.
6. Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров (утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ 30 марта 2000 г. N 13-5-2/1948). – URL: <http://gov.cap.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document/371.html> (дата обращения 2.12.19г.)
7. Экспрессная диагностика и профилактика скрытого (субклинического) мастита у коров: метод. рекомендации для студентов вет. фак. и слушателей ФПК / сост. И. С. Загаевский, О. Н. Якубчук, Белоцерков. с.-х. ин-т. – Белая Церковь, 1991. – 20 с.

УДК: 636.52/.58.053.087.7:612.11

Челнокова, М. И., Аржанкова, Ю. В.
Chelnokova, M., Arzhankova, J.

Морфологический состав крови цыплят-бройлеров после использования в их рационе разных форм сапропеля

Резюме: в статье приводятся данные морфологического состава периферической крови цыплят-бройлеров после использования в рационе разных форм сапропеля: комбикорм с добавкой в питьевую воду 1,0% (по объёму) экстракта сапропеля и комбикорм с частичной заменой его (по массе) исследуемыми добавками (2,5% вымороженный сапропель, 10,0% зелёной подкормки на основе сапропеля).

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кровь, неспецифическая резистентность, лейкограмма, сапропель.

Blood morphology of broiler chickens fed various sapropels

Summary: the article contains data on the morphologic contents of the periphery blood of broiler chickens fed with various forms of sapropel, namely – combined fodder with a 1.0% addition of sapropel extract (by volume) into drinking water, combined fodder with a partial addition of 2.5% (by mass) frost-treated sapropel extract and 10.0% green fodder on the sapropel base.

Keywords: broiler chickens, blood, nonspecific resistance, leukogram, sapropel.

Введение

Важнейшим фактором балансирования рационов птицы по комплексу питательных и биологически активных веществ является использование микродобавок, содержащих природные адаптогены и антиоксиданты, к которым относят вещества гуминовой природы. Для повышения уровня производительности, общей резистентности организма животных применяется немало соединений как синтетического, так и природного происхождения. Особое внимание отводится

тем биологически активным веществам, которые не накапливаются в организме и метаболизируются, положительно влияя на формирование биологической продукции [2, 5]. Именно такими свойствами обладают биологически активные добавки природного происхождения – гуминовые вещества, основу которых составляют гуминовые кислоты и их соли. Доказано, что они обладают широким спектром действия на организм животных. В предыдущих публикациях нашими коллегами показано, что включение в рацион разных

форм сапропеля положительно влияет на росто-весовые показатели цыплят-бройлеров [1, 3]. Что касается данных, относительно исследования морфологического состава крови цыплят-бройлеров кросса Ross-308 после использования в рационе разных форм сапропеля, то их недостаточно.

Цель исследований заключалась в изучении морфологического состава крови цыплят-бройлеров кросса Ross-308 после использования в рационе разных форм сапропеля.

Организация и методы исследования

Исследование проводилось на базе вариетета кафедры зоотехнии и технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА». Научно-хозяйственный опыт осуществлялся на цыплятах-бройлерах кросса «Ross-308». Нами были сформированы контрольная группа и три опытных группы из 13-суточных цыплят по 10 голов в каждой группе. В опыте применялось напольное выращивание цыплят-бройлеров. Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления, поения во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям по выращиванию кросса «Ross-308». В таблице 1 представлена схема проведения исследований.

В уравнительный период (5 дней) все группы получали одинаковый основной рацион – полнорационный комбикорм (№ ПК 5В-25545-567), предназначенный для молодняка птицы до пятинедельного

возраста, произведённый в условиях ОАО «Истра-хлебопродукт» согласно ГОСТ Р 51851-2001. В учётный период контрольная группа продолжала получать тот же комбикорм. 1-я опытная группа получала комбикорм с добавкой в питьевую воду 1,0% (по объёму) экстракта сапропеля, 2-я и 3-я опытные группы – комбикорм с частичной заменой его (по массе) исследуемыми добавками: 2-я группа – 2,5% вымороженного сапропеля, 3-я группа – 10,0% зелёной подкормки на основе сапропеля. Начиная с пятинедельного возраста и до окончания опыта в качестве основного рациона во всех группах цыплят-бройлеров использовался полнорационный комбикорм № ПК 6В-20545-568, предназначенный для молодняка птицы старше пяти недель. В уравнительный период цыплята-бройлеры получали корм 4 раза в сутки, в учётный – 3 раза. Добавки скармливали один раз в сутки во второе кормление, экстракт сапропеля – постоянно. Приучение к добавкам осуществляли постепенно путём повышения их дачи и доведения до нормы в течение 5 дней. Корма потреблялись птицей в течение опыта в полном объёме без остатков [1]. Выращивание цыплят-бройлеров осуществлялось до 56-дневного возраста.

Кровь у цыплят-бройлеров 56-дневного возраста каждой группы (n=3) брали из гребня. Подсчёт эритроцитов проводили по общепринятой методике с помощью камеры Горяева [4]. Для подсчёта лейкограммы были подготовлены мазки крови с дальнейшим окрашиванием по Романовскому-Гимза.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Уравнительный период	Учётный период
Контрольная	Основной рацион (ПК 5)	Основной рацион (ПК 5, ПК 6)
1-я опытная	Основной рацион (ПК 5)	100,0% Основной рацион + 1,0% экстракта сапропеля (в питьевую воду)
2-я опытная	Основной рацион (ПК 5)	97,5% Основной рацион + 2,5% (по массе) сапропеля
3-я опытная	Основной рацион (ПК 5)	90,0% Основной рацион + 10,0% (по массе) зелёной подкормки с сапропелевой массой

Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 12.0 с применением параметрического критерия One-way Anova с post-hoc анализом Newman-Keuls. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 5,0% ($P = 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе проведённого исследования установлено, что при использовании в рационе разных форм сапропеля у опытных групп наблюдались достоверные изменения в морфологическом составе их крови, не относящиеся к патологическим (таблица 1). В 1-й опытной группе отмечалось увеличение эритроцитов у петушков на 12,76% ($P < 0,01$) и снижение их у курочек на 15,05% ($P < 0,01$) по отношению к контрольной группе. Тем не менее, изменение рациона во 2-й и 3-й опытных группах вызвало уменьшение количества эритроцитов в крови, как петушков, так и курочек. Так, у петушков 2-й и 3-й опытной групп количество эритроцитов снизилось на 8,61% ($P < 0,01$) и 31,72% ($P < 0,01$),

соответственно, а у курочек – на 40,98% ($P < 0,01$) и 4,88% ($P > 0,05$).

Результаты анализа лейкограммы цыплят-бройлеров 56-дневного возраста представлены в таблице 2. Из данных таблицы видно, что у 2-й и 3-й опытных групп отмечается снижение количества эозинофилов. Во 2-й опытной группе у петушков и курочек снижение эозинофилов в сравнении с контрольной группой составило 2,99% ($P < 0,01$) и 7,29% ($P < 0,01$), соответственно, а в 3-й опытной группе у петушков и курочек – на 1,19% ($P < 0,01$) и 1,33% ($P < 0,01$). В 1-й опытной группе у петушков и курочек достоверных изменений в содержании эозинофилов не обнаружено ($P > 0,05$).

Кроме того, у цыплят-бройлеров опытных групп установлено достоверное понижение лимфоцитов по сравнению с контрольной группой: в 1-й группе у петушков и курочек – на 28,44% ($P < 0,01$) и 31,35% ($P < 0,01$), соответственно, в 3-й группе – на 16,18% ($P < 0,01$) и 13,06% ($P < 0,01$), соответственно, а во 2-й группе только у петушков – на 9,41% ($P < 0,01$).

При скормливаниях разных форм сапропеля в опытных группах увеличилось

Таблица 2 – Морфологический состав крови цыплят-бройлеров 56-дневного возраста при использовании в рационе разных форм сапропеля

Показатель	Группа							
	Контрольная		1-я опытная		2-я опытная		3-я опытная	
	петушки	курочки	петушки	курочки	петушки	курочки	петушки	курочки
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,28±0,03	3,44±0,11	3,76±0,04*	2,99±0,02*	3,02±0,03*	2,44±0,03*	2,49±0,02*	3,28±0,04
Псевдоэозинофилы, %	7,86±0,26	7,23±0,13	21,81±0,24*	29,77±0,12*	13,96±0,09*	12,54±0,25*	13,93±0,09*	14,94±0,09*
Базофилы, %	3,91±0,12	3,22±0,13	5,68±0,34*	5,62±0,27*	1,56±0,29*	3,99±0,06	2,99±0,05*	2,93±0,07
Эозинофилы, %	22,14±0,60	19,36±0,32	22,92±0,13	18,92±0,12	18,83±0,25*	12,07±0,38*	20,95±0,09*	18,03±0,03*
Моноциты, %	2,05±0,03	1,77±1,13	5,85±0,15*	8,02±0,03*	2,96±0,09*	1,96±0,04	5,03±0,09*	6,88±0,16*
Лимфоциты, %	72,40±0,35	69,28±0,53	43,96±0,04*	37,93±0,13*	62,99±0,05*	70,14±0,21	56,22±0,28*	59,92±2,92*

$P < 0,01$ * – достоверно по отношению к контрольной группе (One-way Anova с post-hoc анализом Newman-Keuls).

количество псевдоэозинофилов. Так, разница в 1-й опытной группе по отношению к контролю у петушков и курочек составила 13,95% ($P<0,01$) и 22,54% ($P<0,01$) соответственно, во 2-й группе у петушков и курочек – 6,10% ($P<0,01$) и 5,31% ($P<0,01$) и в 3-й группе у петушков и курочек – 6,07% ($P<0,01$) и 7,71% ($P<0,01$).

Из данных таблицы 2 видно, что в 1-й опытной группе отмечалось увеличение базофилов в сравнении с контрольной группой на 1,77% ($P<0,01$) у петушков и 2,40% ($P<0,01$) у курочек. Во 2-й и 3-й опытных группах у петушков зарегистрировано понижение базофилов на 2,35% ($P<0,01$) и 0,92% ($P<0,01$) соответственно. У курочек 2-й опытной группы наблюдалось незначительное повышение базофилов на 0,77% ($P>0,05$), а в 3-й группе у курочек понижение данного показателя на 0,29% ($P>0,05$).

При скормливаниях разных форм сапропеля цыплятам-бройлерам можно наблюдать увеличение моноцитов, не выходящее за рамки физиологической нормы (таблица 2). Так, увеличение числа моноцитов у петушков и курочек в 1-й опытной группе зарегистрировано на 3,80% ($P<0,01$) и 6,25% ($P<0,01$) соответственно,

во 2-й у петушков – 0,91% ($P<0,01$), у курочек – 0,19% ($P>0,05$), в 3-й – у петушков – 2,98% ($P<0,01$), у курочек – 5,11% ($P<0,01$).

Заключение

Таким образом, введение сапропеля в рацион птицы, как при даче с добавкой в питьевую воду 1,0% (по объёму), так и с комбикормом с частичной заменой его (по массе), является безопасным и не оказывает негативного влияния на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров. Изменения в морфологических показателях крови цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы. Наибольшее положительное влияние на морфологические показатели крови отмечено при использовании в рационе комбикорма с добавкой в питьевую воду 1,0% (по объёму) экстракта сапропеля (1-я опытная группа). В возрасте 56-х суток в крови цыплят-бройлеров произошло увеличение содержания эритроцитов у петушков 1-й опытной группы по сравнению с контрольным значением; псевдоэозинофилов, базофилов, моноцитов – у петушков и курочек, что подтверждает повышение эритропоэза и улучшение неспецифической резистентности организма.

Литература

1. Аржанкова, Ю. В. Живая масса цыплят-бройлеров при использовании в рационе разных форм сапропеля / Ю. В. Аржанкова, Е. В. Лосякова, С. А. Попова // *Молочно-хозяйственный вестник*. – 2017. – № 1 (25). – С. 8-16.
2. Левицкий, В. А. Влияние экстракта сапропеля на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / В. А. Левицкий // *Инновационное развитие аграрного производства в Сибири: Сб. материалов третьей научной конференции молодых учёных вузов «Агрообразования» Сибирского федерального округа*. – Кемерово, 2005. – Т. 2. – С. 164-167.
3. Лосякова, Е. В. Влияние кормовых добавок на основе сапропеля на убойные качества цыплят-бройлеров / Е. В. Лосякова, Ю. В. Аржанкова, С. Ю. Николаева // *Вестник Ульяновской ГСХА*. – 2018. – № 3 (43). – С. 151-155.
4. Насонов, И. В. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И. В. Насонов, Н. В. Буйко, Р. П. Лизун, В. Е. Волыхина, Н. В. Захарик, С. М. Якубовский. – Минск, 2014. – 32 с.
5. Неверова, О. П. Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при включении в рацион природных кормовых добавок / О. П. Неверова, О. Г. Лоретц, О. А. Быкова // *Труды Кубанского ГАУ*. – 2018. – № 75. – С. 144-150.

УДК: 591.111.05:636.93

Березина, Ю. А., Кошурникова, М. А., Домский, И. А., Беспятых, О. Ю.
Berezina, Yu., Koshurnikova, M., Domskiy, I., Bespyatykh, O.

Динамика биохимических показателей крови красной лисицы (*Vulpes Vulpes* L.) в онтогенезе

Резюме: описаны и проанализированы биохимические показатели крови красной лисицы клеточного разведения цветового типа огнёвка вятская в постнатальном онтогенезе. Исследования проводили в звероводческом хозяйстве «Вятка» (Кировская обл.). Зверей содержали в одинаковых условиях, кормили в соответствии с возрастом и физиологическим состоянием. Кровь брали у клинически здоровых лисиц в возрасте 2, 4, 6 и 12 месяцев (взрослые звери). Её исследовали на полуавтоматическом анализаторе «Biochem SA» (США). У лисиц в процессе роста увеличивалось количество общего белка в крови, максимум был достигнут в 4-х месячном возрасте. Концентрация альбуминов также повышалась с возрастом, достигая максимальных значений у взрослых животных. Активность АЛТ и АСТ повышалась с возрастом, достигая максимальных значений у взрослых лисиц. Концентрация щелочной фосфатазы, наоборот, уменьшалась у лисиц с возрастом. Уровни α -амилазы и глюкозы увеличивались к 4-х месячному возрасту, достигая максимальных значений. Затем они несколько снижались. Количество в крови общего билирубина, мочевины и креатинина изменялось незначительно в разные возрастные периоды. Для показателей белкового обмена у лисицы характерны половые различия. Таким образом, каждому периоду постнатального онтогенеза красной лисицы соответствует определённый уровень биохимических показателей крови. К 6-ти месячному возрасту красные лисицы, как самки, так и самцы, приобретают биохимический профиль крови взрослых зверей.

Ключевые слова: биохимические показатели, кровь, красная лисица, онтогенез.

Dynamics of biochemical indices of blood of red fox (*Vulpes Vulpes* L.) in ontogenesis

Summary: biochemical blood parameters red fox of cellular dilution of color type of Vyatskaya fire in postnatal ontogenesis are described and analyzed. Studies were carried out in the Vyatka fur farm (Kirov region). Animals were kept in the same conditions, fed in accordance with age and physiological condition. Blood was taken from clinically healthy foxes at the age of 2, 4, 6, and 12 months (adult animals). It was investigated on a semi-automatic analyzer «Biochem SA» (USA). In the fox, during the growth process, the amount of total protein in the blood increased, reaching a maximum at 4 months of age. Albumin concentrations also increased with age, reaching maximum values in adult animals. The activity of ALT and AST increased with age, reaching maximum values in adult foxes. The concentration of alkaline phosphatase, on the contrary, decreased in foxes with

age. Levels of α -amylase and glucose increased by 4 months of age, reaching maximum values. Then they decreased slightly. The amount of total bilirubin, urea, and creatinine in the blood changed slightly at different age periods. Thus, each period of postnatal ontogenesis of red fox corresponds to a certain level of biochemical blood parameters. Sex differences are mainly indicators of protein metabolism. By the age of 6 months, red foxes acquire a biochemical blood profile of adult animals.

Keywords: *biochemical parameters, blood, red fox, ontogenesis.*

Введение

Важной особенностью любого организма является его способность к адаптации к природным факторам среды и к многообразию их проявлений на каждом этапе онтогенетического развития, которую отражает картина крови [4, 5]. Находящиеся в определённых физиологических пределах компоненты крови у здорового животного при заболевании изменяют свой баланс в какую-либо сторону, что является основополагающим принципом в диагностических исследованиях крови [5]. На изменение условий среды в первую очередь реагирует ферментная система организма [3, 1], при этом у животных явные клинические признаки ещё не наблюдаются.

Основная масса исследований крови пушных зверей клеточного содержания была проведена в 60-70-х годах прошлого века. За прошедшее с тех пор время произошли изменения в кормлении животных, которые привели к изменениям в организме зверей [1, 2, 6, 7]. На современном этапе появились новые автоматизированные приборы, изменились методики определения, а также единицы измерения некоторых показателей, что приводит к невозможности сравнения современных и полученных ранее данных. Ряд химических веществ в середине прошлого века не определяли в крови зверей.

В последнее время появились сообщения по исследованию биохимической картины крови у песцов в онтогенезе [4, 5]. Изучена морфология крови [9] и антиоксидантная система [8, 10]. Об изменении индикаторов крови лисиц доступны единичные сведения [3]. В них исследовано влияние на биохимическую картину крови сезонов года, типа кормления

и некоторых препаратов. Сведений об онтогенетических изменениях биохимических индикаторов крови у domesticated лисиц в доступной литературе последних лет не найдено, что свидетельствует о наличии «белых пятен» в этой области и необходимости их устранения. Таким образом, изучение онтогенетических изменений биохимического профиля крови значительно расширит знание о физиологических особенностях организма лисицы и будет способствовать пополнению новыми данными базы системы мониторинга состояния здоровья пушных зверей, использование которой позволяет повысить продуктивность и сохранность животных [1].

Цель исследования – изучить изменения биохимического профиля крови красной лисицы в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы

Исследования проводили на красной лисице в ООО «Зверохозяйство «Вятка» (Кировская область). Из клинически здоровых зверей после отсадки от матерей в 2-х месячном возрасте были отобраны 15 самок и 15 самцов. Лисиц кормили раз в сутки (утром) мясными кормосмесями в соответствии с возрастом и физиологическим состоянием, содержали в одинаковых условиях. Кровь брали у лисиц двух-, четырёх-, шести- и двенадцатимесячного возраста из латеральной подкожной вены голени до утреннего кормления. Из крови получали сыворотку, которую исследовали на полуавтоматическом анализаторе «Biochem SA» (США). Нами были выбраны тесты, которые в достаточной степени отражают физиологическое состояние организма животного: общий белок (Total protein), альбумины (Albumin), аланинаминотрансфераза (ALT),

аспартатаминотрансфераза (AST), щелочная фосфатаза (Alkaline phosphatase), α -амилаза (α -amylase), глюкоза (Glucose), мочеви́на (Urea), креатинин (Creatinine). Результаты исследований обработаны общепринятыми статистическими методами в программе «Biostat».

Результаты исследований и их об- суждение

По результатам наших исследований показано, что у самок красной лисицы наблюдается достоверное увеличение ($P<0,001$) общего белка уже к четырёхмесячному возрасту и остаётся высоким у взрослых животных (таблица). У самцов наблюдается схожая картина, максимальных значений общий белок достигает уже к четырём месяцам ($P<0,001$), незначительно снижаясь у взрослых животных. Содержание общего белка у взрослых самцов

было на 4% выше по сравнению со взрослыми самками. По данным В.А. Афанасьева, Н.Ш. Передельника (1966), относительно быстрая стабилизация белкового обмена у лисиц является биологической особенностью, характерной для многих млекопитающих, рождённых весной, у которых ускорен темп роста и в общем сокращена фаза достижения зрелости. По потребности в белке пушные звери существенно превосходят сельскохозяйственных животных. У них практически отсутствует синтез белка микрофлоры кишечника, и растительный корм усваивается ими хуже животного (Ильина, Е. Д., 1975).

В период онтогенеза у лисиц меняется уровень простых белков крови – альбуминов. В процессе их развития, как у самок, так и у самцов наблюдаются колебания концентрации альбумина в сыворотке. Уже к 6-ти месяцам, как у самок, так и у

Таблица 1 – Биохимические показатели крови красной лисицы в постнатальном онтогенезе

Показатель Indicator	Возраст красной лисицы Age of red foxes							
	2 мес. 2 month		4 мес. 4 month		6 мес. 6 month		12 мес. (взрослые) 12 month (adults)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Общий белок, г/л Total protein, g/l	57,4 ±1,63	64,6 ±0,92	71,1 ±4,24*	79,0 ±2,22**	71,0 ±4,26*	77,0 ±2,65***	72,0 ±1,80**	75,1 ±4,81
Альбумин, г/л Albumin, g/l	29,5 ±1,21	33,6 ±1,36	30,5 ±1,40	39,3 ±0,42	38,0 ±0,73**	39,3 ±2,97	40,3 ±1,07**	43,9 ±3,02
АЛТ, Е/л ALT, E/l	38,2 ±4,98	44,5 ±3,55	39,9 ±4,16	50,1 ±4,47	44,5 ±3,99	53,4 ±3,75	52,5 ±6,64	66,6 ±9,14
АСТ, Е/л AST, E/l	37,6 ±2,33	39,6 ±2,28	30,9 ±5,39	44,7 ±1,98	34,6 ±2,5	40,2 ±1,59	39,7 ±4,02	46,2 ±3,54
Щелочная фосфатаза, Е/л Alkaline phosphatase, E/l	102,1 ±6,48	98,7 ±5,43	42,7 ±7,29**	41,0 ±1,73	27,5 ±6,41**	26,4 ±4,62**	17,4 ±2,1**	18,5 ±1,7**
α -амилаза, Е/л α -amylase, E/l	1197,0 ±134,2	1155,6 ±41,0	1214,9 ±87,17	1437,7 ±113,69	1023,0 ±44,9	1009,0 ±49,86	1034,8 ±42,94	1020,0 ±48,91
Глюкоза, ммоль/л Glucose, mmol/l	5,7 ±0,24	6,0 ±0,39	7,07 ±0,60	7,15 ±0,38	6,2 ±0,39*	6,6 ±0,99	4,8 ±0,37*	5,2 ±0,26*
Мочевина, ммоль/л Urea, mmol/l	8,2 ±0,32	8,5 ±0,37	6,9 ±0,5	7,1 ±0,36	6,9 ±0,30	7,6 ±0,65	5,7 ±0,28	7,8 ±0,99
Креатинин, мкмоль/л Creatinine, μ mol/l	82,0 ±0,59	87,2 ±2,96	85,1 ±3,58	87,5 ±5,84	78,9 ±5,29	85,6 ±5,07	97,3 ±3,64	106,5 ±4,24

Примечание: различия статистически значимы по сравнению с 2-х месячными соответственно: *- $P<0,05$, ** – $P<0,001$, *** – $P<0,01$

самцов происходит достоверное ($P<0,01$) изменение по сравнению с двухмесячными животными, достигая максимальных значений у взрослых животных. Концентрация альбумина у взрослых самцов повышается на 30%, у самок на 36% по сравнению с двухмесячными животными соответственно. На протяжении всего исследования у самцов данный показатель был выше, чем у самок. Вероятно, более высокое содержание белка и альбумина у самцов красной лисицы по сравнению с одновозрастными самками связано с более эффективным усвоением белка и интенсивным обменом веществ.

Изучение ферментативной активности сыворотки крови пушных зверей представляет большой интерес. Ферменты аминотрансферазы широко распространены в животном мире. Они участвуют в окислительном метаболизме аминокислот. В организме животных наиболее активны две трансаминазы: аспартатаминотрансфераза (АсАт) и аланинаминотрансфераза (АлАт). Изменение ферментативной активности сыворотки крови является следствием повышения или понижения функций органа либо нарушения выделения ферментов по физиологическим путям. Это может быть связано с изменением проницаемости клеточных барьеров. Динамика активности сывороточных трансаминаз в различные периоды онтогенеза животных имеет свои особенности. А.Н. Сегаль (1976) установил, что возрастная динамика изменения АЛТ и АСТ тесно связана с фазой роста зверей и осенней надбавкой в весе. Активность АЛТ и АСТ у исследуемых нами животных повышалась с возрастом и была минимальной у молодняка зверей, достигая максимальных значений у взрослых животных. К 6-ти месячному возрасту (осенний период) уровень трансаминаз возрастает, способствуя накоплению массы тела в период подготовки лисицы к зиме. На увеличение данных показателей осенью указывают исследования, проведённые рядом авторов (Абрамов М.Д., 1974; Берестов В.А., 1971; Ильина Е.Д., 1975; Романов Е.С., 1966).

У взрослых самок красной лисицы содержание АЛТ возрастает на 37%, у самцов соответственно на 50% по сравнению с двухмесячными животными; содержание АСТ – у взрослых самок на 5%, у самцов на 16% по сравнению с двухмесячными щенками. На протяжении постнатального онтогенеза активность АЛТ выше, чем активность АСТ, при этом их уровни у самок были ниже, чем у самцов.

Активность щелочной фосфатазы значительно снижалась с возрастом животных. Так, у молодняка самок содержание щелочной фосфатазы (ЩФ) снизилось уже к четырём месяцам в 2,5 раза ($P<0,001$), но при этом было в 6 раз выше, чем у взрослых ($P<0,001$), а у самцов – в 5 раз по сравнению со взрослыми животными ($P<0,001$). Это обусловлено участием фермента в формировании скелета в процессе онтогенетического развития (до 2-3-месячного возраста), с четырёхмесячного возраста рост, и соответственно развитие скелета, замедляются, к 6-ти месячному возрасту звери почти приобретают размеры и массу тела взрослых животных [Ильина Е.Д. с соавт., 2004].

По результатам наших исследований, активность α -амилазы у лисиц к четырёхмесячному возрасту увеличилась у самок на 2%, а у самцов на 20%, достигая при этом максимальных значений с последующей нормализацией активности к шестимесячному возрасту и старше. У взрослых самок он снизился на 15%, у самцов на 13% соответственно по сравнению с двухмесячными животными. Данные колебания содержания ферментов связаны с адаптацией растущего организма к изменяющейся окружающей среде (осень), в том числе началу формирования зимнего волосяного покрова.

Энергетический обмен организма отражает уровень глюкозы крови, который к четырёхмесячному возрасту повышался у самок и самцов в 1,2 раза, по сравнению с двухмесячным, а у взрослых снижался, соответственно, на 19 ($P<0,05$) и 9% ($P<0,05$), по сравнению с двухмесячными. Этот период совпадает с завершением

интенсивного роста и перестройкой метаболизма на подготовку организма зверей к зимнему периоду (формирование зимнего волосяного покрова) с активным использованием энергии в организме. Половые отличия характеризуют более низкий уровень гликемии у самок, чем у самцов.

Концентрация креатинина и мочевины в сыворотке крови самок и самцов лисицы с возрастом существенно не менялась и не имеет достоверных различий. Выявлен половой диморфизм в динамике мочевины и креатинина у лисиц: у самцов эти показатели во все сроки исследования были выше по сравнению с самками на 36% и 9% соответственно.

Выявлена зависимость уровня гликемии от пола животных. У самок во все сроки исследования уровень глюкозы в крови был ниже, чем у самцов.

Достоверные половые различия у красных лисиц выявлены в основном в показателях белкового обмена, что под-

тверждается наличием тесных корреляционных связей между самками и самцами по общему белку ($rs=0,95$), альбумину ($rs=0,81$), щелочной фосфатазе ($rs=0,99$) и глюкозе ($rs=0,99$).

Отсутствие достоверных различий в уровнях показателей шести- и двенадцатимесячных животных свидетельствует, что уже к шестимесячному возрасту кровь красной лисицы в основном приобретает биохимический профиль, характерный для взрослых зверей.

Выводы

Каждому периоду постнатального онтогенеза красной лисицы соответствует определённый уровень биохимических показателей крови. Животные имеют половые различия в основном по значениям показателей белкового обмена. К шестимесячному возрасту кровь молодняка красной лисицы приобретает биохимический профиль, характерный для взрослых зверей.

Литература

1. Балакирев, Н. А. Особенности кормления пушных зверей в современных условиях / Н. А. Балакирев // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2014. – № 5. С. 55-60.
2. Балакирев, Н. А., Перельдик, Д. Н., Домский, И. А. Содержание, кормление и болезни клеточных пушных зверей. Санкт-Петербург, 2013. 272 с.
3. Балхановская, Т. В. Зависимость биохимических показателей крови серебристо-черных лисиц от сезона года в условиях севера Тюменской области / Балхановская Т.В. // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 4-5. – С. 1120-1123.
4. Биохимическая картина крови взрослых песцов разного пола и цветовых окрасов / Ю. А. Березина, М. А. Кошурникова, И. А. Домский, О. Ю. Беспярых // *Пермский аграрный вестник*. – 2015. – № 3. – С. 54-58.
5. Биохимическая картина крови серебристого песца в зависимости от пола и возраста / Ю. А. Березина, М. А. Кошурникова, И. А. Домский, О. Ю. Беспярых // *Ветеринария*. 2015. Т. 4. С. 50-52.
6. Енотовидная собака: биология, экология, морфология / Н. А. Сунцова, В. З. Газизов, Л. Е. Бояринцев, О. Ю. Беспярых. – Киров, 2014. – 500 с.
7. Концентрация минеральных элементов в крови взрослых песцов / Ю. А. Березина, О. Ю. Беспярых, И. Н. Староверова, В. И. Максимов // *Вестник ветеринарии*. – 2015. – № 4 (75). – С. 65-67.
8. Comparison of the antioxidant system response to melatonin implant in raccoon dog (*nyctereutes procyonoides*) and silver fox (*vulpes vulpes*) / S. Sergina, I. Baishnikova, V. Ilyukha, M. Lis, S. Lapinski, P. Niedbala, B. Barabasz // *Turkish Journal of veterinary and animal sciences*. – 2013. – Vol. 37. – № 6. – P. 641-646.
9. Morphological abnormalities of blood and bone marrow leukocytes and age-related changes in different leukocyte counts in the american mink (*neovison vison*) / A. Kizhina, L. Uzenbaeva, V. Ilyukha., N. Tyutyunnik // *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. – 2017. – Vol. 41. – № 4. P. 570-577.
10. Paradoxical roles of antioxidant enzymes: basic mechanisms and health implications/ X. G. Lei, J. H. Zhu, W. H. Cheng et al. // *Physiol. Rev.* – 2016. – Vol. 96. – P. 307-364.

УДК: 619:616.411-003.972

Мартынов, А. Н., Клетикова, Л. В., Шумаков, В. В., Якименко, Н. Н.
Martynov, A., Kletikova, L., Shumakov, V., Yakimenko, N

Клинический случай эозинофильного лейкоза у кота

Резюме: в статье рассмотрен клинический случай ведения кота с эозинофильным лейкозом. Ведущими симптомами заболевания были длительная диарея, анемия, лейкоцитоз, эозинофилия с преобладанием зрелых гиперсегментированных клеток и гиперплазией эозинофильного ростка, увеличение селезёнки и единичных мезентериальных лимфатических узлов. Длительное применение лекарственных препаратов: преднизолона привело к развитию ятрогенного синдрома Кушинга, гидроксикарбамида в дозе 50 мг/кг – к геморрагической диарее. Трёхкратная гемотрансфузия способствовала улучшению состояния кота. В качестве терапии назначены апоquel, эритропоэтин, гидроксикарбамид 1 раз в неделю, гемотрансфузии по показаниям.

Ключевые слова: кошка, эозинофилы, лейкоз.

A clinical case of eosinophilic leukemia in a cat

Summary: the clinical case of supervising a cat with eosinophilic leukemia is considered in the article. The leading symptoms of the disease were prolonged diarrhea, anemia, leukocytosis, eosinophilia with a predominance of mature hypersegmented cells and hyperplasia of eosinophil outgrowths, an enlargement of the spleen and single mesenteric lymph nodes. Long-term use of prednisolone caused the development of iatrogenic Cushing's syndrome and hydroxycarbamide (50 mg/kg) – to hemorrhagic diarrhea. Three-time blood transfusion contributed to the improvement of the cat's condition. Apoquel, erythropoietin, hydroxycarbamide (once a week), blood transfusion (following the indications) prescribed as a therapy.

Keywords: cat, eosinophils, leukemia

Введение

Лейкозы – это группа заболеваний, характеризующаяся неопластической пролиферацией гемопоэтических клеток в костном мозге. В свою очередь миело-пролиферативные заболевания – класс неопластических заболеваний костного мозга, возникших из гемопоэтических стволовых клеток. Они включают миелоидную, нейтрофильную, базофильную,

эозинофильную, моноцитарную, лимфоидную, мегакариоцитарную и эритроцитарные линии дифференцировки. Лейкозы и миело-пролиферативные заболевания классифицируются на основании степени дифференцировки клеток: высокодифференцированные лейкозы считаются хроническими лейкозами, низкодифференцированные – острыми лейкозами. Принятые разграничения

очень важны с точки зрения тактики ведения пациентов и прогноза заболевания у кошек и собак.

При хроническом эозинофильном лейкозе в костном мозге происходит избыточное образование дифференцированных клеток костного мозга – эозинофилов и их предшественников. Заболевание характеризуется медленным постепенным развитием. Продолжительность жизни пациентов, по данным литературы, варьирует от нескольких месяцев до нескольких лет [1, 2, 3]. В конечном итоге происходит прогрессирование, переходящее в «бластный криз» и трансформация в острый лейкоз с быстрым клиническим течением. Терапия может не потребоваться до развития клинических проявлений или значимых вторичных цитопений. Препаратом выбора является гидроксикарбамид.

Клиническое течение хронических миелопролиферативных заболеваний может быть длительным, и на ранних стадиях заболевания может не требовать терапии. В конечном итоге пролиферирующие клетки могут привести к развитию миелофтиза и его осложнений, но возможен и «бластный криз», при котором хроническое миелопролиферативное заболевание трансформируется в острую форму с незрелыми клетками, при этом быстро наступает летальный исход.

Целью исследования была диагностика и мониторинг лечения пациента с хроническим эозинофильным лейкозом.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено в 2019 году на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева») и организованного на её базе учебно-научно-исследовательского ветеринарного центра «Ветасс».

На приём в ветеринарный центр поступил трёхлетний беспородный кот

Максим с жалобами владельца на длительную диарею (более трёх месяцев), сопровождающуюся снижением массы тела при нормальном аппетите.

Согласно анамнестическим данным кот в возрасте 1 года был взят из приюта. Условия содержания удовлетворительные: в квартире без свободного выгула, кормление коммерческими кормами, поение вволю фильтрованной водой, вакцинации и дегельминтизации проводились согласно возрасту. Совместно с пациентом проживают ещё две кошки, клинических признаков заболевания у которых не отмечено.

С марта 2019 года владелец обращался в ветеринарные клиники по месту жительства с жалобами на рвоту и диарею, где, со слов владельца, гематологические исследования не выполнялись. Коту проводилась терапия воспалительного заболевания кишечника. Для лечения применяли синулокс, цефтриаксон, церукал, ацилок, раствор Рингера внутривенно. Реакция со стороны желудочно-кишечного тракта была расценена ветеринарными специалистами как пищевая гиперчувствительность к кормам, кот был переведен на элиминационную диету. Параллельно с проведением элиминационной диеты выполнили исследование на инфекционные и паразитарные агенты: панлейкопения (парвовирус Ag) – отрицательно; коронавирус Ag – отрицательно; гиардия Ag – отрицательно; вирусная лейкемия кошек (ИХ) – отрицательно; вирусный иммунодефицит кошек – отрицательно.

Результаты исследования и их обсуждение

В связи с отсутствием клинического ответа на проводимую терапию и неясностью диагноза, владелец обратился на консультативный приём в г. Иваново ветеринарный центр «Ветасс» 8 мая 2019 года. Объективно у кота состояние ближе к удовлетворительному, сознание ясное, видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета, поверхностные лимфати-

ческие узлы не увеличены, живая масса 4,2 кг, температура тела 38,6°C, тоны сердца ясные ритмичные, дефицита пульса нет. Скорость наполнения капилляров 1 сек. Тип дыхания смешанный, в лёгких везикулярное дыхание, проводится во все отделы. Живот мягкий, доступен пальпации. Отмечено умеренное увеличение селезенки и петель кишечника. Ведущий симптом – длительная диарея.

При ультразвуковом исследовании селезенка увеличена в объёме, толщина варьирует от 8 до 14 мм, паренхима однородная, эхогенность не повышена, линейные размеры не увеличены. Тонкая кишка утолщена, стенка кишки до 4 мм, слоистость сохранена. Полость просвета кишки не выражена. Желудок слабо наполнен, содержимое гипозоногенное, неоднородное. Стенка утолщена до 5 мм, слизистая складчатая, бугристая. Мезентериальные лимфатические узлы увеличены (13×7 мм),

овальной формы. Эхогенность сальника, окружающего лимфатические узлы, повышена.

В общем анализе крови содержание эритроцитов $5,95 \times 10^{12}/л$, гемоглобина 125 г/л, гематокрит – 35,8%, MCV (средний объём эритроцита) 60,2 фл, MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците) 21 пг, MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах) 349 г/л, тромбоцитов $263 \times 10^9/л$, лейкоцитов $80,4 \times 10^9/л$, в лейкограмме преобладают сегментоядерные нейтрофилы – 50%, эозинофилы – 45%, лимфоциты – 5%. Абсолютное значение сегментоядерных нейтрофилов достигло $40,2 \times 10^9/л$, эозинофилов $36,18 \times 10^9/л$, лимфоцитов $4,02 \times 10^9/л$ (таблицы 1, 2; рисунки 1, 2).

В биохимическом анализе крови общий белок составляет 65,8 г/л; альбумин 20,5 г/л; белковый коэффициент 0,45; креатинин 110,5 мкмоль/л; мочевины 7,9 ммоль/л; глюкоза 6,9 ммоль/л; об-

Таблица 1 – Изменение лейкоцитарного профиля на фоне проводимой терапии

Показатели		Дата исследования								
		8.05	17.05	31.05	11.06	26.07	3.09	14.09	15.10	24.10
Общее количество лейкоцитов, $\times 10^9/л$		80,4	160,6	142,6	162,9	306,6	181,3	145,5	100,09	134,89
Относительное количество лейкоцитов, %	Сян	50	3	18	9	3	11	34	72	15
	Э	45	91	73	90	92	81	54	0	74
	Л	5	3	9	1	5	8	12	14	10
	Мон	-	3	-	-	-	-	-	8	1
	Пян	-	-	-	-	-	-	-	6	-
Абсолютное количество лейкоцитов, $\times 10^9/л$	Сян	40,2	4,82	25,7	14,7	9,2	19,9	49,5	72,06	20,23
	Э	36,2	146,2	104,1	146,6	282,0	146,9	78,6	0	99,82
	Л	4,0	4,8	2,8	1,6	15,3	14,5	17,5	14,01	13,49
	Мон	-	4,82	-	-	-	-	-	8,01	1,35
	Пян	-	-	-	-	-	-	-	6,01	-

Сокращения в таблице: Сян – сегментоядерные нейтрофилы; Э – эозинофилы; Л – лимфоциты; Мон – моноциты; Пян – палочкоядерные нейтрофилы.

щий билирубин 4,8 мкмоль/л; АЛТ (аланинаминотрансфераза) 33,4 МЕ/л; АСТ (аспартатаминотрансфераза) 54,6 МЕ/л; щелочная фосфатаза 107,6 МЕ/л; калий – 4,5 ммоль/л.

Данное состояние расценено как гиперэозинофильный синдром кошек, хронический миелоидный (эозинофильный) лейкоз. Назначена консультация онколога, из лекарственных средств – доксицилин 10 мг/кг 1 раз в сутки и преднизолон 2 мг/кг в течение 14 дней, с последующим снижением дозы до 1 мг/кг и последующим приёмом в течение последующих 14 дней, контроль общего анализа крови через 14 дней.

17 мая 2019 года в г. Костроме проведено гематологическое исследование, которое показало, что концентрация лейкоцитов в периферической крови увеличилась в 2 раза, а абсолютное содержание эозинофилов в 4 раза за счёт снижения содержания сегментоядерных нейтрофилов. В это же время наметилась тенденция к снижению эритроцитов и снижение гемоглобина в 1,16 раза, а также изменение эритроцитарных индексов: повышение MCV и снижение MCH и MCHC свидетельствующие о гиперхромной анемии (таблица 2).

По согласованию с лечащим врачом продолжена терапия преднизолоном в ранее определённых дозах и настоятельно рекомендована консультация онколога.

На консультации у онколога 31 мая 2019 года владельцы обратили внимание на «плохие» анализы, однако отме-

тили прекращение диареи после лечения преднизолоном.

Онколог при клиническом исследовании определил, что состояние кота ближе к удовлетворительному, сознание ясное, видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета, поверхностные лимфатические узлы не увеличены, умеренное увеличение предлопаточных лимфатических узлов, температура тела 38,6°C, тоны сердца ясные ритмичные, дефицита пульса нет. Скорость наполнения капилляров 1 сек. Тип дыхания смешанный, в лёгких везикулярное дыхание, проводится во все отделы. Живот мягкий, доступен пальпации. Отмечено умеренное увеличение селезёнки.

При исследовании крови выявлено снижение лейкоцитов в 1,17 раза, эозинофилов в 1,4 раза и лимфоцитов в 1,7 раза по сравнению с предыдущим исследованием, сопровождающееся также снижением гемоглобина и эритроцитов. Отмечено повышение концентрации тромбоцитов в 1,24 раза.

Отобран образец крови для определения вирусной РНК вируса лейкемии кошек (ПЦР), результат отрицательный.

Проведённое цитологическое исследование крови показало наличие зрелых эозинофилов с тенденцией к гиперсегментации в 89% случаев, палочкоядерных эозинофилов 1%, эозинофильных миелоцитов 1%, наличие единичных (около 0,25%) крупных круглых клеток со скудной цитоплазмой и круглым ядром с одним крупным ядрышком (бластные клетки). Цитологическое заключение

Таблица 2 – Изменение эритроцитарного профиля на фоне проводимой терапии

Показатели	Дата исследования								
	8.05	17.05	31.05	11.06	26.07	3.09	14.09	15.10	24.10
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,95	5,74	5,63	6,22	4,41	2,68	1,42	2,03	3,5
Гемоглобин, г/л	125,0	108,0	101,0	109,0	94,0	76,0	33,0	39,0	53,0
Гематокрит, %	35,8	35,7	32,2	33,2	25,8	22,1	11,0	12,0	17,0
MCV, фл	60,2	62,2	57,2	33,2	58,5	82,46	77,46	59,11	48,57
MCH, пг	21,0	19,0	17,9	17,5	21,3	28,0	23,0	19,0	15,0
MCHC, г/л	349,0	303,0	314,0	328,0	364,0	344,0	300,0	325,0	312,0

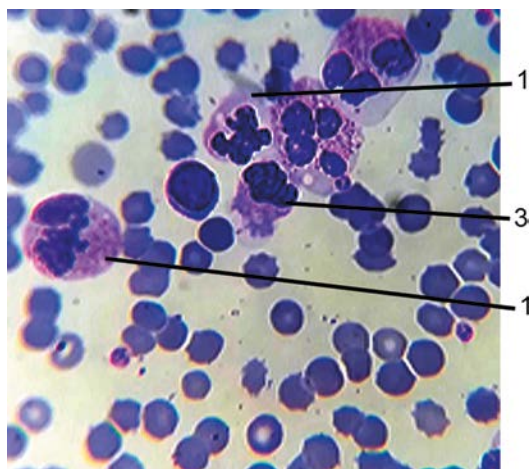


Рисунок 1 – Микроскопическая картина венозной крови (ув. 16×100):

1 – гиперсегментированные эозинофилы; 2 – палочкоядерные эозинофилы;
3 – эозинофильные миелоциты; 4 – бластные клетки.

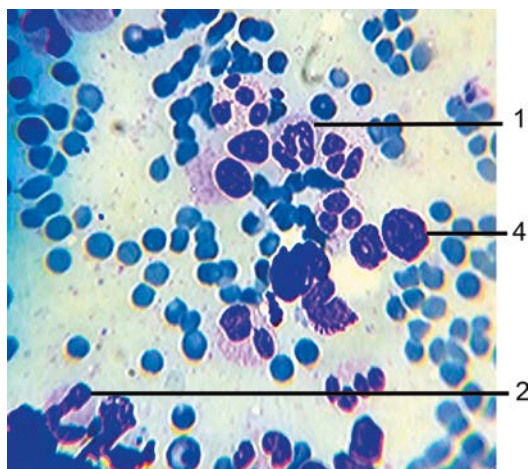


Рисунок 2 – Микроскопическая картина венозной крови (ув. 16×100):

свидетельствовало о выраженной эозинофилии (рисунки 1, 2).

На основании этого заключения предположили, что у кота хронический эозинофильный лейкоз, но необходимо было исключить гиперэозинофильный синдром.

При гиперэозинофильном синдроме количество эозинофилов колеблется в диапазоне 50-75000 кл/мкл, при эозинофильном лейкозе – 75-150000 кл/мкл. Кроме того, необходимо было исследовать костный мозг на предмет обнаружения большого количества незрелых клеток и, возможно, увеличения бластных клеток. При гиперэозинофильном синдроме и при эозинофильном лейкозе эозинофилами инфильтрированы костный мозг, селезёнка, лимфатические узлы, печень, но только при эозинофильном лейкозе ещё и почки, средостенье и сердце. Обычно при гиперэозинофильном синдроме количество эозинофилов превышает количество нейтрофилов, в то время как при эозинофильном лейкозе количество нейтрофилов не снижается, а составляет около 5-50000 кл/мкл.

В результате исследования костного мозга от 11.06.2019 установлено: мазки

высокой клеточности и хорошей диагностической значимости. Островки костного мозга представлены на 70-90% клетками, на 10-30% жиром; между островками присутствует значительное количество клеток-предшественников (преимущественно лейкоцитов). Запасы железа не визуализируются (норма для кошек). Количество мегакариоцитов адекватное; порядок созревания и морфология не нарушены. М:Е = 24 (РИ 1,212,16). Эритроидный росток представлен небольшим количеством клеток – всеми клетками ряда, порядок созревания и морфология не изменены. Миелоидный росток представлен, главным образом, клетками ряда эозинофилов – от эозинофильного миелоцита до сегментоядерных эозинофилов, наблюдается левый сдвиг; количество гранул нормальное, выраженные диспластические изменения не обнаружены. Нейтрофильный росток представлен небольшим количеством клеток – всеми клетками ряда, порядок созревания и морфология не нарушены. Бласты – около 2%. Малые лимфоциты и плазматические клетки не превышают 1%. Микроорганизмы не обнаружены (рисунок 3). Цитологическое заключение

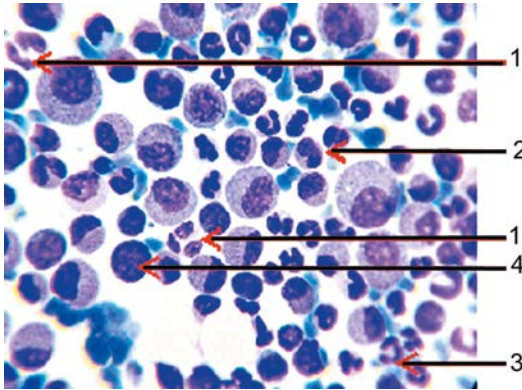


Рисунок 3 – Микроскопическая картина костного мозга (ув. 16×100):

1 – промиелоциты; 2 – палочкоядерный нейтрофил; 3 – сегментоядерный нейтрофил; 4 – эозинофил.

исследования костного мозга показало, что у кота гиперклеточный костный мозг. В миелоидном ростке выраженная гиперплазия эозинофильного ростка с левым сдвигом, относительное сужение нейтрофильного ростка. Эритроидный и тромбоцитарный росток не изменены.

11.06.2019 г в общем анализе крови отмечено увеличение лейкоцитов, содержание эозинофилов достигло уровня, отмеченного 17 мая, при этом концентрация лимфоцитов снизилась в 1,75 раза на фоне предыдущего исследования. Обнаружены агрегантные ретикулоциты 32,5 тыс./мкл, пунктатные ретикулоциты 165 тыс./мкл.

Проведённое ультразвуковое исследование показало отсутствие свободной жидкости в брюшной полости; увеличение параметров единичных мезентериальных лимфатических узлов до 11×8 мм: они овальной формы, их эхогенность снижена, однородная. Контуры печени чёткие, ровные, эхогенность нормальная, однородная, сосудистый рисунок сохранён. Внутривенные желчные протоки не расширены. Желчный пузырь овальной формы, 15×11 мм, стенка его не утолщена, содержимое однородное. Левая почка величиной 39×23 мм, контуры

чёткие, ровные; эхогенность коркового слоя повышена, толщина коры 3,3 мм. Эхогенность мозгового слоя повышена. Кортико-медулярная дифференциация сглажена. Лоханка не расширена, анэхогенная. Правая почка величиной 39×22 мм, контуры ровные, чёткие, эхогенность коркового слоя повышена, толщина коры 3,4 мм, эхогенность мозгового слоя также повышена; кортико-медулярная дифференциация сглажена. Лоханка не расширена, анэхогенная. Селезёнка увеличена, толщина до 18,5 мм, паренхима неоднородная, эхогенность повышена, лоцируются гипоэхогенные очаги диаметром до 4,5 мм без чётких контуров; линейные размеры увеличены.

В общем анализе крови от 26.07.2019 г. уровень лейкоцитов достиг $306,56\times 10^9/\text{л}$, что выше предыдущего показателя в 1,88 раза. Кроме того, у кота отмечено увеличение абсолютного количества лимфоцитов и эозинофилов и снижение эритроцитов и гемоглобина, соответственно в 9,56 раза и 1,92 раза, в 1,4 и 1,16 раза.

На фоне длительного применения преднизолона у кота появились клинические симптомы ятрогенного синдрома Кушинга (рисунок 4). Со слов владельца «кожа просто расплывается». Отмечена полидипсия и полиурия.

С 27 августа 2019 г в течение недели кот получал гидроксикарбамид (Гидрея) 50 мг/кг перорально ежедневно в течение последующих семи дней, что привело к геморрагической диарее. Исследование крови 03.09.2019 г. показало снижение концентрации тромбоцитов в 1,55 раза, ухудшение показателей красной крови, снижение лейкоцитов и эозинофилов и повышение сегментоядерных нейтрофилов в 2,16 раза относительно предыдущих показателей.

Для коррекции состояния коту проведено трёхкратное переливание свежезаготовленной цельной крови в объёме 40 мл. Назначена терапия эритропоэтином и препаратами железа (мальтофер).

При мониторинге крови от 14.09.2019 г. содержание лейкоцитов до-



Рисунок 4 – Ятрогенный синдром Кушинга у кота.

стигло $145,48 \times 10^9/\text{л}$. Однако концентрация эритроцитов снизилась в 1,89 раза, гемоглобина – в 2,3 раза, что повлекло снижение гематокритной величины и эритроцитарных индексов.

С 20 сентября кот получает гидроксикарбамид в дозе 50 мг 1 раз в неделю, инъекции эритропоэтина 100 ЕД/кг 1 раз в 3 дня, для контроля кожного зуда апоквел 1 мг/кг 2 раза в сутки. Гемотрансфузии по жизненным показаниям.

Заключение

Эозинофильные лейкозы сложны в дифференциальной диагностике и требуют междисциплинарного подхода к верификации диагноза.

1. В процессе лечения кота с эозинофильным лейкозом установлены следующие симптомы:

- длительная, не поддающаяся стан-

дартной терапии диарейного синдрома диарея;

- анемия, лейкоцитоз, сопровождающийся эозинофилией с пропорциональным снижением концентрации других видов лейкоцитов;

- в мазке крови преобладают зрелые гиперсегментированные эозинофилы, около 1% эозинофильных миелоцитов и единичные бластные клетки;

- цитологический анализ костного мозга показал выраженную гиперплазию эозинофильного ростка с левым сдвигом и относительное сужение нейтрофильного ростка в миелоидном ростке при не изменённых эритроидном и тромбоцитарном ростках;

- УЗИ выявлено увеличение селезёнки, наличие в ней гипозохогенных очагов без чётких контуров, экзогенность коркового и мозгового слоя обеих почек повышена, а кортико-медулярная дифференциация сглажена, единичные мезентериальные лимфатические узлы увеличены.

2. Длительное применение преднизолона провоцирует клинические симптомы ятрогенного синдрома Кушинга, сопровождающегося полидипсией и полиурией; гидроксикарбамид (Гидрея) в дозе 50 мг/кг перорально в течение семи дней привел к геморрагической диарее.

3. Гемотрансфузии стабилизировали состояние животного.

4. Коту назначен апоквел для контроля кожного зуда, эритропоэтин и гидроксикарбамид 1 раз в неделю и гемотрансфузии по показаниям.

В заключении отметим, что ведение пациентов, страдающих эозинофильным лейкозом, требует комплексного подхода, как в диагностическом плане, так и тактике лечения.

Литература

1. Добсон, Дж., Ласцеллес, Д. Онкология собак и кошек. М.: Аквариум, 2017. – 448с.
2. Трофимцов, Д. В., Вилковский, И. Ф. Онкология мелких домашних животных: учебное пособие // Под ред. Д. В. Трофимцова, И. Ф. Вилковского. – М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2017. – 574 с.

3. Панарина, В. С., Мартынов, А. Н. Клинические проявления эозинофильной гранулёмы у кошек// *Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д. К. Беляева.* 2017. С. 197-199.
4. Yakimenko, N., Martinov, A., Kletikova, L. *The diagnosis and treatment of acute eosinophilic leukemia at the cat // Japanese Educational and Scientific Review.* 2015. №. 1. (9). Volume XI. "Tokyo University Press". P. 127-133.

УДК: 619+616.31+615.211:591.4

Слесаренко, Н. А., Иванцов, В. А.
Slesarenko, N., Ivantsov, V.

Топографо-анатомическое обоснование выполнения мандибулярной анестезии у представителей семейства Canidae

Резюме: в публикации представлено топографо-анатомическое обоснование выполнения мандибулярной анестезии у представителей семейства Canidae.

Ключевые слова: мандибулярная анестезия, местное обезболивание, тройничный нерв, нижний альвеолярный нерв, мезоцефалы, бахицефалы, долихоцефалы, волк.

Topographic and anatomical rationale for performing mandibular anesthesia of the Canidae family

Summary: the publication presents the topographic and anatomical rationale for performing mandibular anesthesia of the Canidae family.

Keywords: mandibular anesthesia, local anesthesia, trigeminal nerve, lower alveolar nerve, mesocephalus, bacycephalus, dolichocephalus, wolf.

Введение

Мандибулярная анестезия является распространённой процедурой в ветеринарной стоматологии при манипуляциях с зубами нижней челюсти. Для её выполнения важно знать топические ориентиры анатомических структур, образующих нижнечелюстной канал. Несмотря на имеющиеся работы в данной области, многие аспекты этой проблемы являются не до конца изученными [6, 9, 12, 13]. Так, не в полной мере установлены топические ориентиры отверстий, образующих нижнечелюстной канал у представителей семейства Canidae [1, 2, 5, 7, 10]. Вместе с

тем, недостаточная изученность данной проблемы не может гарантировать качественного выполнения анестезии нижнечелюстной ветви тройничного нерва при различных манипуляциях на органах ротовой полости.

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования – представить топографо-анатомическое обоснование выполнения мандибулярной анестезии у представителей семейства Canidae.

Задачи исследования

1. Представить топическую характеристику нижнечелюстного канала и ана-

томических структур, его образующих у представителей семейства Canidae (собака, волк) с учётом вида и морфотипа головы животных.

2. Выявить структурные преобразования нижнечелюстного канала и его анатомических образующих у собак заводского разведения различных типологических групп по сравнению с волком, как эталонном строении изучаемой области.

3. Установить скелетотопические ориентиры нижней челюсти для выполнения мандибулярной анестезии у представителей семейства псовых.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили собаки заводского разведения (n=45) с различным классическим морфотипом головы в возрасте 2-6 лет без выраженных признаков патологии, отобранные в соответствии с классификацией, разработанной Oliver Torres Rizk,. В качестве природной нормы строения области головы избран волк (n=10), полученный из охотхозяйств Тверской области. Материалом для исследования служили нижние челюсти (n=55). Использовали комплекс методов, включающий: анатомическое препарирование с последующим функциональным анализом изучаемых струк-

тур и макроморфометрию с определением следующих линейных параметров – длина и высота нижнечелюстного канала, а также скелетотопических ориентиров нижней челюсти (рисунок 1): расстояние от альвеолы клыка до роstralного подбородочного отверстия, расстояние от вентрального края тела нижней челюсти до роstralного подбородочного отверстия, расстояние между роstralным и аборальным подбородочными отверстиями, расстояние от каудального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия, расстояние от вентрального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия и расстояние от альвеолы 3-го моляра до нижнечелюстного отверстия. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили по общепринятым методикам [3].

Результаты исследования

Общеизвестно, что нижнечелюстной канал – черепной канал, начинающийся нижнечелюстным отверстием на медиальной поверхности ветви нижней челюсти и заканчивающийся на латеральной поверхности её тела множественными подбородочными отверстиями. Он является местом прохождения нижнего альвеолярного нерва, артерии и вены,

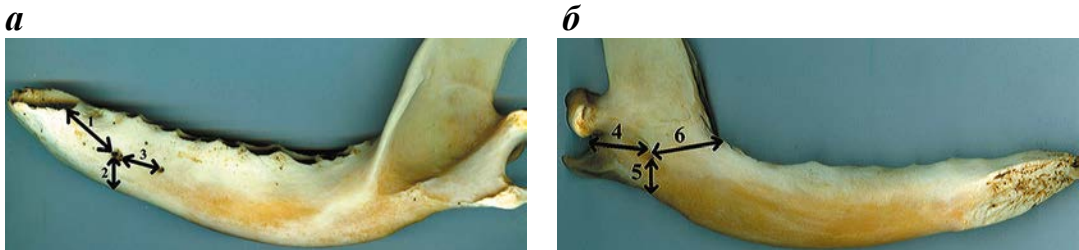


Рисунок 1 – Скелетотопические ориентиры нижней челюсти представителей семейства Canidae. Макропрепарат: а – латеральная поверхность; б – медиальная поверхность:

- 1 – расстояние от альвеолы клыка до роstralного подбородочного отверстия;
- 2 – расстояние от вентрального края тела нижней челюсти до роstralного подбородочного отверстия; 3 – расстояние между роstralным и аборальным подбородочными отверстиями; 4 – расстояние от каудального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия; 5 – расстояние от вентрального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия; 6 – расстояние от альвеолы 3-го моляра до нижнечелюстного отверстия.

Таблица 1 – Средние линейные показатели нижнечелюстного канала у половозрелых (2-6 лет) представителей семейства собачьих, (мм)

Параметры	Волк (n=10)		Собаки					
			Брахицефалы (n=15)		Мезоцефалы (n=15)		Долихоцефалы (n=15)	
	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л
Длина	118,7±0,8	118,6±0,6	84,7±0,6	85,2±0,5	109,8±1,2	109,8±1,5	113,3±1,2	112,6±1,4
Высота	8,7±0,2	8,8±0,3	6,3±0,3	6,4±0,3	7,4±0,1	7,3±0,1	7,2±0,1	7,2±0,2

Различия между сравниваемыми величинами у различных морфотипов относительно волка достоверны ($P \leq 0,05$).

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

Таблица 2 – Скелетотопические ориентиры отверстий нижнечелюстного канала у половозрелых (2-6 лет) представителей семейства собачьих, (мм)

Параметры	Волк (n=10)		Собаки					
			Брахицефалы (n=15)		Мезоцефалы (n=15)		Долихоцефалы (n=15)	
	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л
Расстояние от альвеолы клыка до роstralного подбородочного отверстия	15,7±1,0	16,2±1,1	8,1±0,9	8,3±1,0	13,8±0,8*	14,4±0,5*	10,2±0,8	11,6±0,5
Расстояние от ventрального края тела нижней челюсти до роstralного подбородочного отверстия	9,7±0,6	8,4±0,8	8,6±0,6*	8,4±0,4*	8,7±0,5*	8,8±0,4*	7,7±0,5	7,3±0,6
Расстояние между роstralным и абораlльным подбородочными отверстиями	13,4±0,8	13,8±0,8	9,5±0,8	9,8±0,7	13,8±0,1*	13,4±0,2*	11,2±0,6	11,5±0,6
Расстояние от каудального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия	23,8±1,1	24,2±1,0	17,6±0,7	17,2±0,8	20,4±0,8*	20,4±0,9*	15,2±0,9	15,1±0,7
Расстояние от ventрального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия	13,8±0,7	12,9±0,5	10,6±0,8	10,3±0,6	10,9±0,2	11,2±0,4	10,7±0,6	10,9±0,7
Расстояние от альвеолы 3 моляра до нижнечелюстного отверстия	25,0±1,0	25,1±1,1	17,3±0,8	16,9±0,8	21,1±0,9*	20,9±0,8*	18,3±0,8	17,9±0,7

Различия между сравниваемыми величинами у различных морфотипов относительно волка достоверны ($P \leq 0,05$)

Примечание: * – различия между сравниваемыми величинами не достоверны.

участвующих в иннервации и кровоснабжении зубочелюстного аппарата [1, 4, 7, 8, 10].

При анализе установленных морфометрических показателей нижнечелюстного канала (таблица 1) выявлено, что они максимальны у волка, в то время как собаки-брахицефалы имели минимальные цифровые выражения изучаемых показателей. Животные, имеющие мезо- и долихоцефалический морфотип головы, занимали промежуточное положение и приближались к волку – эталону природной нормы строения органов головы.

Как известно, мандибулярная анестезия открывает доступ к манипуляциям с зубами нижней челюсти без применения общего наркоза. Для определения топических ориентиров блокады нижнего альвеолярного нерва у различных представителей семейства Canidae нами были установлены топические особенности отверстий, образующих нижнечелюстной канал (таблица 2).

При обезболивании фронтальной группы зубов (резцы и клыки) важным топографическим участком являются подбородочные отверстия. Исходя из данных литературы, роstralное подбородочное отверстие проецируется в области первого и второго премоляров у представителей всех морфотипов, в то время как аборальное подбородочное отверстие располагается под третьим премоляром [4, 7, 10]. Однако следует подчеркнуть, что у изученных нами собак мезо- и брахицефалов в 20% случаев аборальное подбородочное отверстие отсутствовало (рисунок 2).

При изучении топических особенностей подбородочных отверстий установлено, что расстояние от альвеолы клыка до роstralного подбородочного отверстия было максимальным у волка, в то время как собаки брахи- и долихоцефалы имели минимальные цифровые значения этого линейного параметра. Мезоцефалы по этому показателю приближались к волку. Расстояние от вентрального края тела нижней челюсти до роstralного



Рисунок 2 – Нижняя челюсть ньюфаундленда (6 лет). Макропрепарат. Отсутствие аборального подбородочного отверстия.

подбородочного отверстия было минимальным у собак с долихоцефалическим морфотипом, а максимальным у волка. Цифровые выражения данного показателя у собак с брахи- и мезоцефалическим морфотипами головы не имели достоверных отличий от эталона природной нормы строения головы. При анализе значений расстояния между роstralным и аборальным подбородочными отверстиями выявлена аналогичная тенденция с таковыми показателями расстояния от альвеолы клыка до роstralного подбородочного отверстия.

В случаях анестезии жевательной группы зубов, основным скелетотопическим ориентиром служит нижнечелюстное отверстие. При изучении его расположения у собак с различным морфотипом головы установлено, что показатель расстояния от каудального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия был максимальным у волка, в то время как собаки брахи- и долихоцефалы достоверно ($P \leq 0,05$) ему уступали. Мезоцефалы по данному параметру занимали промежуточное положение. Анализ цифрового значения расстояния от вентрального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия выявил его уменьшение у всех изученных пород собак по отношению к волку. Расстояние от альвеолы 3-го моляра до нижнечелюстного отверстия соответствовало закономерности, выявленной у показателя расстояния

Таблица 3 – Усреднённые скелетотопические ориентиры нижней челюсти у половозрелых (2-6 лет) представителей семейства собачьих (мм), рекомендованные для выполнения мандибулярной анестезии

Параметры	Волк	Собаки		
		Брахицефалы	Мезоцефалы	Долихоцефалы
Расстояние от альвеолы клыка до роstralного подбородочного отверстия	16,0	8,2	14,0	11,0
Расстояние от ventрального края тела нижней челюсти до роstralного подбородочного отверстия	9,0	8,5	8,8	7,5
Расстояние между роstralным и аборальным подбородочными отверстиями	13,6	9,7	13,6	11,4
Расстояние от каудального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия	24,0	17,4	20,4	15,2
Расстояние от ventрального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия	13,4	10,5	11,0	10,8
Расстояние от альвеолы 3 моляра до нижнечелюстного отверстия	25	17,0	20,0	18,0

от каудального края ветви нижней челюсти до нижнечелюстного отверстия.

Результаты исследования позволили обосновать скелетотопические ориентиры (таблица 3) для выполнения анестезии нижнего альвеолярного нерва у представителей семейства Canidae.

Выводы

1. Установлены видовые скелетотопические ориентиры, соответствующие структурным образованиям нижнечелюстного канала у изученных нами представителей семейства Canidae (собака, волк).

2. По линейным показателям нижнечелюстного канала, все изученные породы собак достоверно ($P \leq 0,05$) уступают

волку, вместе с тем собаки-долихоцефалы по его морфометрическим параметрам приближаются к эталону строения органов головы.

3. Волк превосходит по своим скелетотопическим ориентирам отверстий нижнечелюстного канала изученные породы собак, вместе с тем, мезоцефалы максимально приближаются к эталону природной нормы строения костного остова головы.

4. Полученные результаты являются базовыми в разработке лечебной стратегии и тактики при экстирпации зубов, а также при выполнении местной анестезии нижнечелюстной ветви тройничного нерва и хирургических вмешательствах в ветеринарной стоматологии.

Литература

1. Иванцов, В. А. Сравнительная морфометрическая характеристика нижнечелюстного канала представителей семейства Canidae / В. А. Иванцов // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии. – 2019. № 13. – С. 47-51.
2. Слесаренко, Н. А. Прикладная анатомия зубного органа собаки / Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов – М.: ООО «Принт-люкс», 2018. -72 с.
3. Слесаренко, Н. А. Морфометрическая характеристика подглазничного и нижнечелюстного канала у представителей семейства собачьих / Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов // Морфология. – 2019. – Т. 155. – № 2. – С. 261
4. Тимофеев, С. В. Стоматология животных / С.В. Тимофеев. – М.: Агровет, 2007. – 120 с.
5. Фольмерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки / Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн. – М.: Аквариум БУК, 2003. – 580 с.
6. Цай, Г. Е. Топографо-анатомические закономерности морфологического строения нижней челюсти / Г. Е. Цай, П. А. Лаврентьев, А. А. Лаврентьев // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. – Т. I. – № 4. – С. 33-37.
7. Анатомия собаки. Соматические системы: Учебник / Н. А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н. А. Слесаренко. – СПб.: Лань, 2003 – 96 С.
8. Методология научного исследования / Н. А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н. А. Слесаренко. – СПб.: Лань, 2017. – 268 с.
9. Brooke A. Nemec. Veterinary Periodontology / Brooke A. Nemec. – Wiley-Blackwell, 2013 – 358 p.
10. Miller's anatomy of the dog / Howard E. Evens, Alexander de Lahunta – Saunders Elsevier Inc, 2013. – 850 p.
11. Oliver Torres Rizk Insight into the Genetic Basis of Craniofacial Morphological Variation in the Domestic Dog, Canis familiaris / Oliver Torres Rizk – University of California, 2012. – 180 p.
12. Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats / Frank J. M. Verstraete, Milinda J. Lommer, Abraham J. Bezuidenhout – Saunders Elsevier, 2012. – 567 p.
13. Veterinary Dentistry: A Team Approach / Steven E. Holmstrom – Saunders An imprint for Elsevier Inc., 2013. – 434 p.

Authors of articles Авторы номера

1. Александрова, Алена Афанасьевна, аспирант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» Россия, г. Якутск, E-mail: msavvinova@mail.ru

2. Алексеева, Светлана Емельяновна, ветеринарный врач, ГБУ РС (Я) «Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория», Россия, г. Якутск, E-mail: koryinalp_2017@mail.ru

3. Алферов, Иван Владимирович, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: ivan.alferov@mail.ru

4. Андреева, Альфия Васильевна, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», Россия, г. Уфа, E-mail: alfia_andreeva@mail.ru

5. Аргунов, Михаил Артурович, ветеринарный врач, ГБУ РС (Я) «Управление ветеринарии г. Якутска», Россия, г. Якутск, E-mail: koryinalp_2017@mail.ru

6. Аржанкова, Юлия Владимировна, доктор биологических наук, доцент Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, E-mail: yuliya-arzhankova@yandex.ru

7. Алтынбеков, Олег Маратович, ассистент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», Россия, г. Уфа, E-mail: oleg030291@mail.ru

8. Березина, Юлия Анатольевна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории ветеринарии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б. М. Житкова», Россия, г. Киров, E-mail: uliya180775@bk.ru

9. Беспярых, Олег Юрьевич, доктор биологических наук, доцент, кафедра медико-биологических дисциплин, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет» Россия, г. Киров, E-mail: b_oleg@mail.ru

10. Брач, Мария Андреевна, ветеринарный врач-ипполог, «Конный реабилитационный центр «Дар», член REVA, член IEOS, г. Санкт-Петербург, Россия; E-mail: Maria.petvet@gmail.com

11. Бурцев, Артем Николаевич, ветеринарный врач Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия), Россия, г. Якутск, E-mail: koryinalp_2017@mail.ru

12. Винокуров, Николай Васильевич, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», профессор кафедры внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства им. профессора Г.П. Сердцева Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Якутск, E-mail: nikolaivin@mail.ru

13. Гаврильева, Любовь Юрьевна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории гельминтологии, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: lubov.gavrilleva86@mail.ru

14. Гоголев, Василий Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: nikolaivin@mail.ru

15. Григорьев, Иннокентий Иннокентьевич, научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: Innokent4@mail.ru

16. Григорьева, Наталья Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» Россия, г. Якутск, E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

17. Домский, Игорь Александрович, доктор ветеринарных наук, профессор, директор института, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б. М. Житкова», Россия, г. Киров, E-mail: uliya180775@bk.ru

18. Дроздова, Ксения Александровна, аспирант кафедры крупного животноводства и механизации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Россия, г. Москва, E-mail: celica.lica@yandex.ru

19. Дулова, Саргылана Виталиевна, аспирант лаборатории гельминтологии, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: kokolova_lm@mail.ru

20. Евсюкова, Виктория Кимовна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры традиционных отраслей Севера Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» Россия, г. Якутск, E-mail: msavvinova@mail.ru

21. Ефимова, Александра Аркадьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: alekefim@mail.ru

22. Захарова, Ольга Ивановна, старший преподаватель кафедры паразитологии, вирусологии и эпизоотологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» Россия, г. Якутск, E-mail: olgazakharova81@mail.ru

23. Зиновьева, Светлана Александровна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры крупного животноводства и механизации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Россия, г. Москва, E-mail: pyhkarev@mail.ru

24. Зеленовский, Николай Вячеславович, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры анатомии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: znvprof@mail.ru

25. Зенкин, Александр Сергеевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», Мордовия, г. Саранск, E-mail: zenkin50@mail.ru

26. Иванов, Реворий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции и разведения лошадей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», профессор кафедры общей зоотехнии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Якутск, E-mail: conevod@mail.ru

27. Иванцов, Вячеслав Алексеевич, кандидат биологических наук, старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» Россия, г. Москва, E-mail: rector@mgavm.ru

28. Искандаров, Марат Идрисович, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории хронических инфекций, ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я.Р. Коваленко», Россия, г. Москва, E-mail: m-iskandarov@mail.ru

29. Искандарова, Салмиханум Самурхановна, старший научный сотрудник лаборатории хронических инфекций, ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я.Р. Коваленко», Россия, г. Москва, E-mail: m-iskandarov@mail.ru

30. Калинкова, Лилия Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией генетики, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», п. Дивово, E-mail: vniik08@mail.ru.

31. Каранина, Варвара Дмитриевна, студент 3 курса факультета ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: wclassic410@gmail.com

32. Киселенко, Павел Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры внутренних болезней животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: pkiselenko@yandex.ru

33. Клетикова, Людмила Владимировна, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева», Россия, г. Иваново, E-mail: doktor_xxi@mail.ru

34. Козлов, Сергей Анатольевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой крупного животноводства и механизации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Россия, г. Москва, E-mail: ksa64@mail.ru

35. Кокколова, Людмила Михайловна, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории гельминтологии, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: kokolova_lm@mail.ru

36. Коледаева, Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кировский государственный медицинский университет», Россия, г. Киров, E-mail: auirini@gmail.com

37. Корякина, Лена Прокопьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии сельскохозяйственных животных и экологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Якутск, E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

38. Кошурникова, Мария Александровна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории ветеринарии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б. М. Житкова», Россия, г. Киров, E-mail: uliya180775@bk.ru

39. Кузьмина, Наталья Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства им. профессора Г.П. Сердцева Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Якутск, E-mail: nikolaivin@mail.ru

40. Куляков, Георгий Васильевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры внутренних болезней животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: anatoliy-yashin@yandex.ru

41. Лайшев, Касим Анверович, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН, директор, ФГБНУ «Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения», Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, E-mail: layshev@mail.ru

42. Максимов, Алексей Николаевич, ветеринарный врач Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия), Россия, г. Якутск, E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

43. Мартынов, Александр Николаевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева», Россия, г. Иваново, E-mail: martynov.vet@mail.ru

44. Миронов, Спартак Михайлович, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: conevod@mail.ru

45. Никитина, Анастасия Афанасьевна, ветеринарный врач Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия), Россия, г. Якутск, E-mail: korytinalp_2017@mail.ru

46. Николаев, Ньургун Александрович, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: conevods@mail.ru

47. Осипов, Владимир Гаврильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: vladimir.osipov.55@inbox.ru

48. Павлова, Александра Иннокентьевна, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), почетный работник высшего профобразования РФ, кавалер знака отличия «Гражданская доблесть», Россия, г. Якутск, E-mail: nikolaivin@mail.ru

49. Панфилов, Алексей Борисович, доктор ветеринарных наук, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Киров, E-mail: aleksej.panfilov.43@mail.ru

50. Платонов, Терентий Афанасьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии и эпизоотологии животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» Россия, г. Якутск, E-mail: nikolaivin@mail.ru

51. Племяшов, Кирилл Владимирович, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой акушерства и оперативной хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: kirill060674@mail.ru

52. Прудецкая, Марианна Васильевна, научный сотрудник лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: alekefim@mail.ru

53. Решетникова, Татьяна Ивановна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МГУ им. Н. П. Огарева», Мордовия, г. Саранск, E-mail: rechetnikova77@mail.ru

54. Роббек, Николай Спиридонович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: Innokent4@mail.ru

55. Румянцева, Татьяна Дмитриевна, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской части Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Якутск, E-mail: tanya@mail.ru

56. Саввинова, Маргарита Семеновна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» Россия, г. Якутск, E-mail: msavvinova@mail.ru

57. Слепцов, Евгений Семенович, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: evgeniysemenovic@mail.ru

58. Слепцова, Светлана Степановна, аспирант лаборатории гельминтологии, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: kokolova_lm@mail.ru

59. Слесаренко, Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, заведующая кафедрой анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» Россия, г. Москва, E-mail: rector@mgavm.ru

60. Солодова, Елена Владимировна, кандидат биологических наук, ФГБНУ «ВНИИ коневодства», Россия, Рязанская область, Рыбновский район, п. Дивово, E-mail: l.solodowa2012@yandex.ru

61. Старинская, Ксения Юрьевна, аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: kseniya.starinskaya@mail.ru

62. Степанова, Светлана Максимовна, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории гельминтологии, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: kokolova_lm@mail.ru

63. Суйя, Елена Владимировна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, E-mail: anatom9@yandex.ru

64. Сулейманов, Фархат Исмаилович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, E-mail: anatom9@yandex.ru

65. Федоров, Андрей Иванович, кандидат биологических наук, заведующий экспериментально-производственной лабораторией, ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я.Р. Коваленко», Россия, г. Москва, E-mail: admin@viev.ru

66. Федоров, Валерий Иннокентьевич, заведующий лабораторией оленеводства и традиционных отраслей, ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Россия, г. Якутск, E-mail: vfedorov_09@mail.ru

67. Федорова, Парасковья Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Якутск, E-mail: koryinalp_2017@mail.ru

68. Фурманов, Иван Леонидович, кандидат биологических наук, доцент, кафедры незаразной патологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», Россия, г. Белгород, E-mail: vetr-ivan@yandex.ru

69. Чашников, Даниил Дмитриевич, студент 4 курса лечебного факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кировский государственный медицинский университет», Россия, г. Киров, E-mail: dannelion5454@gmail.com

70. Челнокова, Марина Игоревна, кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Великие Луки, E-mail: anatom9@yandex.ru

71. Шумаков, Валерий Валерьевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева», Россия, г. Иваново, E-mail: mannitol75@gmail.com

72. Якименко, Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева», Россия, г. Иваново, E-mail: ninayakimenko@rambler.ru

73. Яшин, Анатолий Викторович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: anatoliy-yashin@yandex.ru

Информация для авторов

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас опубликовать результаты своих научных исследований в тридцать седьмом (третьем в 2020 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» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Публикация результатов научных изысканий является чрезвычайно ответственным и важным шагом для каждого учёного. В процессе исследовательской работы появляется множество новых оригинальных идей, теорий, заслуживающих самого пристального внимания научной общественности. В связи с этим особую актуальность приобретают публикации исследований в научных сборниках и журналах, распространяемых в России и за рубежом. Кроме того, наличие определённого числа публикаций является обязательным условием при защите диссертации, для получения категорий или повышения по службе.

Журнал принимает к публикации статьи по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

- 06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (биологические науки, ветеринарные науки);*
- 06.02.02 – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (биологические науки, ветеринарные науки);*
- 06.02.03 – Ветеринарная фармакология с токсикологией (биологические науки, ветеринарные науки);*
- 06.02.04 – Ветеринарная хирургия (биологические науки, ветеринарные науки);*
- 06.02.05 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (биологические науки, ветеринарные науки);*
- 06.02.06 – Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (ветеринарные науки, сельскохозяйственные науки);*
- 06.02.06 – Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (биологические науки), микотоксикологией и иммунология (биологические науки);*
- 06.02.07 – Разведение селекция и генетика сельскохозяйственных животных (биологические науки, сельскохозяйственные науки);*
- 06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (биологические науки, сельскохозяйственные науки);*
- 06.02.09 – Звероводство и охотоведение (биологические науки, сельскохозяйственные науки);*
- 06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (биологические науки, сельскохозяйственные науки).*

Правила оформления статьи

1. Статья пишется на русском языке.
2. Материал статьи должен соответствовать профилю журнала и содержать результаты научных исследований, ранее не публиковавшиеся в других изданиях.
3. Статья должна быть тщательно откорректирована и отредактирована.
4. В верхнем левом углу первой страницы статьи размещается УДК.
5. Далее следуют: название статьи (прописными буквами размер шрифта 14 пт), фамилия, имя и отчество автора (авторов) без сокращений, научная степень, страна, организация (курсивом, шрифт 12 пт); E-mail автора (всех соавторов) резюме (200-250 слов, курсив, шрифт 12 пт), ключевые слова (10-12 слов, курсив, шрифт 12 пт).
6. Потом указывают: название статьи, фамилия и инициалы автора (авторов) на английском языке – транслитерация (12 пт); Summary (на английском языке объёмом 200-250 слов, 12 пт); Keywords (до 12 ключевых слов на английском языке).
7. Статья должна иметь следующую структуру: введение, материал и методика исследований, результаты эксперимента и их обсуждение, выводы, литература.
8. Текст статьи располагается на листе формата А4, поля: верхнее и нижнее – 2,0 см, левое – 3,0 см, правое – 1,5 см. Текст статьи, список литературы (шрифт 12 пт).
9. Список литературы оформляется согласно ГОСТу 7.1-2003. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках, номер указывает на источник в списке литературы. В статье рекомендуется использовать не более 10 литературных источников.
10. Объём статьи – до десяти страниц машинописного текста (29-30 строк на странице, в строке до 60 знаков).
11. Число рисунков в статье не более пяти. Рисунки растровые, разрешение не менее 300 dpi. Они должны быть размещены по тексту статьи и представлены в виде отдельных файлов с расширением tif (TIF).
12. Таблицы, размещённые по тексту статьи в текстовом редакторе Word, необходимо продублировать в виде отдельных файлов в редакторе Office excel.
13. В статье не следует употреблять сокращения слов, кроме общепринятых (т.е., т.д., и т.п.).
14. Статья должна иметь внутреннюю рецензию, написанную кандидатом или доктором наук. Рецензия пишется на фирменном бланке организации, где была выполнена работа, и должна содержать ФИО автора(ов), название статьи, текст рецензии, подпись рецензента и печать организации. В рецензии должно быть заключение о рекомендации публикации данной статьи в открытой печати.
15. Статью (текстовый редактор Word) и рецензию (отдельный файл «в виде рисунка» с расширением PDF) на неё необходимо выслать по электронной почте znvprof@mail.ru до 1 июля 2020 г.
16. Редакционная коллегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
17. Все статьи рецензируются ведущими учёными. Рецензии хранятся в редакции в течение пяти лет.
18. Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного текста.
19. 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**

Зеленевский, Н.В.

Образец оформления статьи

УДК: 616.98:579.834.115-036.2:636.1

Иванов, Иван Иванович; Петров, Пётр Петрович.
Ivanov, I., Petrov, P.

Фамилия, имя, отчество автора (каждого соавтора), учёная степень, учёное звание, место работы, должность, E-mail, телефон.

Эпизоотологические особенности лептоспироза лошадей

Резюме: по своей актуальности, эпидемиологической проекции и экономическим затратам, лептоспироз находится в одном ряду с туберкулёзом и бруцеллёзом и курируется Всемирной организацией здравоохранения. Главной эпизоотологической особенностью лептоспироза сельскохозяйственных животных в настоящее время является преобладание бессимптомных форм инфекции в виде лептоспиросительства и лептоспирозной иммунизирующей субинфекции. Цель работы: изучение эпизоотологических особенностей и этиологической структуры лептоспироза у лошадей в реакции микроагглютинации в условиях г. Санкт-Петербурга. (Текст до 200 слов)

Ключевые слова: лептоспироз, лошади, серогруппа, реакция микроагглютинации, го-стальная специфичность лептоспир. (10-12 слов)

Epizootology particular qualities of leptospirosis horses

Summary: according to the urgency, the epidemiological projections and economic costs, leptospirosis is on a par with tuberculosis and brucellosis, and is supervised by the World Health Organization. The main epizootic particular qualities of leptospirosis farm animals is currently the prevalence of asymptomatic infection in as leptospira carrier state and leptospira immunizing subinfection. Purpose of work: to study the epizootic characteristics and etiological structure of leptospirosis in horses in microagglutination reaction in urban environments of St. Petersburg.

Keywords: leptospirosis, horses, serogroup, microagglutination reaction specificity of Hostal leptospirosis.

Введение

Материал и методы исследований

Результаты эксперимента и их обсуждение

Выводы

Литература

Отдельным файлом (в виде рисунка с расширением PDF) необходимо вы-слать рецензию на статью с заверенной подписью рецензента.

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Иппология и ветеринария

Учредитель – ООО «Национальный информационный канал»
Журнал издаётся при поддержке кафедры анатомии животных
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия 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»
Министерства образования и науки Российской Федерации**

Распространяется по всем регионам России и за рубежом
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 29.02.2020
Формат бумаги 70x100 1/16. Бумага офсетная

Усл. печ. л. 23,8
Тираж 1000
Заказ № 121019

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр»

Открыта подписка на второе полугодие 2020 года.
Каталог «Газеты. Журналы» агентства Роспечать.

Подписной индекс 70007

197183, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5. Тел.: +7-911-955-44-54



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Повышение квалификации с выдачей удостоверения

от 40 час. (более 70 программ)
по направлениям:

Профессиональная переподготовка с выдачей диплома:

- Государственная и муниципальная служба
- Бухгалтерский учёт, анализ и аудит
- Эксперт в сфере закупок
- Управление персоналом
- Финансовый директор
- Финансы и кредит
- Главный инженер проекта
- Социальная психология
- Социальная педагогика
- Теория и методика дошкольного образования в условиях ФГОС
- Психологическое консультирование

Участвуем в электронных торгах и подаче
котировочных заявок
(в соответствии с действующим ФЗ-44)

Корпоративное обучение в любом городе России
и ближнего зарубежья

Активно развиваем дистанционные формы
образования

Преподаватели — только практикующие

Скидки постоянным и корпоративным клиентам

Студентам и выпускникам НОИР скидка
на любую программу 10%!

Индивидуальное обучение по заявке слушателя

- Бухгалтерский учет. Налогообложение.
- Управление персоналом.
Кадровое делопроизводство. Архив.
- Финансы. Экономика.
- Менеджмент
- Программы для государственных и муниципальных учреждений
- Программы для педагогов и воспитателей
- Государственные закупки
- Сметное дело
- Проектирование. Строительство.
Городское хозяйство.
- Административно-хозяйственная деятельность
- Информационные компьютерные технологии
- Секретарское дело
- Логистика
- Психология. Социальная работа.
- Иностранные языки
- Иппология и ветеринария

- Семинары с выдачей сертификата
- Кадровый и бухгалтерский аудит

тел. горячей линии:
звонок по России бесплатно

8 800 200-09-70

тел: +7 (812) **430-14-01**

тел: +7 (921) **930-20-81**

факс: +7 (812) **334-68-28**

e-mail: pk@nouronline.ru

**197183, Санкт-Петербург,
ул.Сестрорецкая, д.6,
ст. метро «Черная речка»**

ЛИЦЕНЗИЯ № 2141 ОТ 6 СЕНТЯБРЯ 2016 Г.
ВЫДАНА КОМИТЕТОМ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.



www.nouronline.ru



Полное редакционное сопровождение книги: от рукописи до выпуска в печать!

- Дизайн и верстка
- Предпечатная подготовка
- Правовое сопровождение
- Авторский договор
- ISBN

Для студентов и научных сотрудников:

- Печать диссертаций и авторефератов
- Все виды брошюровки
(пластиковая и металлическая пружины,
скрепка, термоклей)
- Ламинирование

Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, 6 (ст.м «Черная речка»)

Тел.: (812) 430-07-16



Качественная полиграфия для вашего продвижения – от визиток до подарочных изданий!

Визитки
Блокноты
Листовки
Буклеты

Брошюры
Книги
Каталоги
Журналы

Наклейки
Открытки
Плакаты
Календари

Приглашения
Дипломы
Грамоты
Сертификаты

**Демократично по цене,
оперативно по срокам**

Санкт-Петербург,
ул. Сестрорецкая, д. 6
Тел.: (812) 430-60-40, доб. 244

