

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-36472 от 3 июня 2009 г. Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Министерства образования и науки РФ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Главный редактор

Чуваев И. В.,
канд. биол. наук
e-mail: virclin@mail.ru

Редакционный совет

Алиев А. А.,
проф., докт. вет. наук

Андреева Н. Л.,
проф., докт. биол. наук

Белова Л. М.,
проф., докт. биол. наук

Васильев Д. Б.,
докт. вет. наук

Воронин В. Н.,
проф., докт. биол. наук

Концевая С. Ю.,
проф., докт. вет. наук

Кудряшов А. А.,
проф., докт. вет. наук

Кузьмин В. А.,
проф., докт. вет. наук

Панин А. Н.,
проф., докт. вет. наук,
акад. РАН

Прудников В. С.,
проф., докт. вет. наук,

Сулейманов С. М.,
проф., докт. вет. наук,
заслуж. деятель науки РФ

Яшин А. В.,
проф., докт. вет. наук

По вопросам рекламы
обращайтесь:
e-mail: virclin@mail.ru

Заявки на подписку (с любого
месяца) направляйте в редакцию
по факсу: (812) 232-55-92;
e-mail: invetbio@yandex.ru.
Телефон отдела подписки:
(812) 232-55-92

Верстка

Кондрашенков С. В.

Корректор

Бушарова Ю. В.

Журнал основан в 2009 г.

Учредитель и издатель:
ЧОУДПО «Институт
Ветеринарной Биологии»

ФИЗИОЛОГИЯ

Дерюгина А.В., Самоделкин А.Г., Иващенко М.Н.

Воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические свойства крови 3

Фомина Л.Л., Кулакова Т.С., Жунина О.А., Ошуркова Ю.Л., Вайцель А.Э.

Оценка гемостатической активности слизи кожи рыб *in vitro* 7

МИКРОБИОЛОГИЯ

Крупин Е.О., Тагиров М.Ш.

Метагеномная оценка функциональных групп микроорганизмов в рубце коров 12

ГИСТОЛОГИЯ

Ажикова А.К., Федорова Н.Н., Журавлева Г.Ф., Фельдман Б.В., Шелудько В.В.

Структурные изменения печеночной ткани при моделированных ожогах кожи крыс 17

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

Безбородова Н.А., Кожуховская В.В.

Значение молекулярно-биологических методов исследования для диагностики
инфекционных болезней крупного рогатого скота 22

ПАЗИТОЛОГИЯ

Черных В.Г., Кирильцов Е.В., Дашинимаяев Б.Ц., Боярова Л.И., Артемьева Е.А.

Санитарно-паразитологическое состояние сельскохозяйственных и естественных
экосистем Забайкальского края 26

ФАРМАКОЛОГИЯ

Сошкин Р.С., Сайтханов Э.О., Концевая С.Ю.

Обоснование местного применения препарата «Эмидонол 5 %» при травматических
и язвенных повреждениях роговицы у лабораторных крыс в эксперименте 29

КОРМЛЕНИЕ

Улимбашев М.Б., Тамаев И.Ш., Кулинец В.В., Абилов Б.Т., Улимбашева Р.А.

Новый метод определения протеинового отношения рациона энергетической оценкой 34

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Хромова Л.Г., Павленко О.Б., Сулейманов С.М.

Биологическая ценность белкового компонента молока коров
красно-пестрой породы при субклиническом мастите 38

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Гаврилова Д.А., Грушко М.П., Фёдорова Н.Н.

Гистопатологические изменения органов кефали бассейна Каспийского моря 43

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ

В ЖУРНАЛЕ ЗА 2018 ГОД 48

ИНФОРМАЦИЯ

Поздравляем Заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, про-
фессора **Кононова Геннадия Александровича, с 90- летним юбилеем!**

Цион Роберт Адольфович, заслуженный деятель науки РФ, доктор ветеринар-
ных наук, профессор – **130 лет со дня рождения** (22.10.1888 – 24.02.1981).

Издательство Института Ветеринарной Биологии

Адрес редакции/издателя: 197198, С.-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б. Тел. (812) 232-55-92, тел./факс 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Сайт: www.invetbio.spb.ru

Подписано в печать 09.12.2018. Дата выхода: 19.12.2018. Отпечатано в типографии ООО «СМДЖИ ПРИНТ»: 197101, Санкт-Петербург, ул. Рентгена, д. 1.

Тираж 1000 экз. Свободная цена. Подписной индекс в каталоге «Газеты. Журналы» – 33184, «Пресса России» – 29447.

Ответственность за достоверность представленных в статьях данных несут авторы. Все рекламируемые товары и услуги имеют соответствующие сертификаты.

За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

© ЧОУДПО «Институт Ветеринарной Биологии», Санкт-Петербург, 2017

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technologies and Mass Communications. The certificate on registration of mass media ПИ № ФС77-36472 of June 3, 2009. The journal is included in the list of the leading peer-reviewed journals and publications of State Commission for Academic Degrees and Titles of the RF Ministry of Education and Science

CONTENTS

Editor-in-Chief

Chuvaev I. V.,
Philosophy Doctor
e-mail: virclin@mail.ru

Computer design Kondrashenkov S.V.

Editorial Board

Aliev A.A.,
Doctor of Science, Professor

Andreeva N. L.,
Doctor of Science, Professor

Belova L. M.,
Doctor of Science, Professor

Kudryashov A.A.,
Doctor of Science, Professor

Kontsevaya S. U.,
Doctor of Science, Professor

Kuzmin V. A.,
Doctor of Science, Professor

Panin A.N.,
Doctor of Science, Professor,
Member of RAS

Prudnikov V. S.,
Doctor of Science, Professor

Suleymanov S. M.,
Doctor of Science, Professor
RF Honoured Worker of Science

Vasilyev D. B.,
Doctor of Science

Voronin V. N.,
Doctor of Science, Professor

Yashin A. V.,
Doctor of Science, Professor

On the matters of advertisement
please contact
e-mail: virclin@mail.ru

Subscription requests should be
sent to the editorial office by fax
+7 (812) 232-55-92 or e-mail:
invetbio@yandex.ru.
Information tel. +7 (812) 232-55-92

The journal is based in 2009

Founder and Publisher: Private
educational institution additional
professional education Institute
of Veterinary Biology

PHYSIOLOGY

Deryugina A.V., Samodelkin A.G., Ivashchenko M.N.
Effect of low intensity laser radiation at blood biological properties 3

Fomina L.L., Kulakova T.S., Zhunina O.A., Oshurkova Yu.L., Vaytsel A.E.
Evaluation of fish skin mucus hemostatic activity *in vitro* 7

MICROBIOLOGY

Krupin E.O., Tagirov M.S.
Metagenomic assessment of cows rumen microorganism functional groups 12

HISTOLOGY

Azhikova A.K., Fedorova N.N., Zhuravleva G.F., Feldman B.V., Shelud'ko V.V.
Changes of hepatic tissue induced by simulated skin thermal injure of rats 17

EPIZOOTOLOGY

Bezborodova N.A., Kozhukhovskaya V.V.
The importance of molecular-biological methods for diagnosis of cattle infectious diseases 22

PARASITOLOGY

Chernykh V.G., Kiriltsov E.V., Dashinimaev B.C., Boyarova L.I., Artemyeva E.A.
Sanitary-parasitological status of agricultural and natural ecosystems
in the Zabaikal region 26

PHARMACOLOGY

Soshkin R.S., Saitchanov E.O., Kontsevaya S.Yu.
The substantiation of "Emidonol 5 %" local direction in cases of traumatic and ulcer damage
of laboratory rodent's corneal in experiment 29

FEEDING

Ulimbashev M.B., Tamaev I.Sh., Kulintsev V.V., Abilov B.T., Ulimbasheva R.A.
Ration protein ratio new determining method by energy estimation 34

VETERINARY-SANITARY EXPERTISE

Khromova L.G., Pavlenko O.B., Suleymanov S.M.
Milk proteins's biological value in red-and-white cows with subclinical mastitis 38

PATHOLOGICAL ANATOMY

Gavrilova D.A., Grushko M.P., Fedorova N.N.
Caspian sea mullet's organs histopathological changes 43

BIBLIOGRAPHIC INDEX OF ARTICLES PUBLISHED

IN THE JOURNAL IN 2018 48

INFORMATION 68

Publishing of Institute of Veterinary Biology

Address of the editorial office/publisher: 197198, St.-Petersburg, Oranienbaumskaya st., 3-5. Tel. +7 (812) 232-55-92, fax: 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Site: invetbio.spb.ru
Signed for press on 09.12.2018. Issue date: 19.12.2018. Printed at printing house SMG Print, Ltd.: 197101, Russia, Saint-Petersburg, Rentgena st., 1. Circ. 1000 pc.
Free price. The subscription index in catalogues: "Gazety. Journaly" ("Newspapers. Magazines") – 33184, "Pressa Rossii" ("Russian Press") – 29447.

The responsibility for reliability of the data presented in the articles is born by authors. Goods and services advertised in this magazine are properly certified. Editorial staff is not responsible for the content of any advertisements.
© Private educational institution additional professional education Institute of Veterinary Biology, Saint-Petersburg, 2017

УДК 57.013:612.1

Ключевые слова: низкоинтенсивное лазерное излучение, кровь, лейкоцитарная формула, ретикулоциты, тельца Гейнца-Эрлиха, глутатион, перекисное окисление липидов

Key words: low intensity laser radiation, blood, leucogram, reticulocytes, Heinz's bodies, glutathione, lipid peroxidation

¹Дерюгина А.В., ²Самоделкин А.Г., ²Иващенко М.Н.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ**
EFFECT OF LOW INTENSITY LASER RADIATION AT BLOOD BIOLOGICAL PROPERTIES

¹Институт биологии и биомедицины ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, Гагарина пр., д. 23

Biology and Biomedicine Institute of National Research State University named after N.I. Lobachevsky

Address: 603950, Russia, Nizhniy Novgorod, Gagarin pr., 23

²ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Адрес: 603107, г. Нижний Новгород, Гагарина пр., д. 97

Nizhniy Novgorod State Agricultural Academy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Address: 603107, Russia, Nizhniy Novgorod, Gagarin pr., 97

Дерюгина Анна Вячеславовна, д. б. н., доцент, зав. кафедрой физиологии и анатомии.

E-mail: derugina69@yandex.ru. Тел. +7 831 462-32-02

Deryugina Anna V., Doctor of Biology Science, Associate Professor, Head of Physiology and Anatomy Dept.

E-mail: derugina69@yandex.ru. Tel. +7 831 462-32-02

Самоделкин Александр Геннадьевич, д. б. н., профессор, зав. кафедрой физиологии и биохимии животных.

E-mail: kafedra2577@mail.ru. Тел. +7 831 462-66-56

Samodelkin Alexandr G., Doctor of Biology Science, Professor, Head of Animal Physiology and Biochemistry Dept.

E-mail: kafedra2577@mail.ru. Tel. +7 831 462-66-56

Иващенко Марина Николаевна, к. б. н., доцент каф. физиологии и биохимии животных.

E-mail: kafedra2577@mail.ru. Тел. +7 831 462-66-56

Ivashchenko Marina N., PhD of Biology Science, Associate Professor of Animal Physiology and Biochemistry Dept.

E-mail: kafedra2577@mail.ru. Tel. +7 831 462-66-56

Аннотация. Проведена оценка влияния низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на лейкоцитарный состав крови, содержание ретикулоцитов, тромбоцитов, свертывающую систему крови, оксидантную и антиоксидантную систему крыс. Животные подвергались воздействию низкоинтенсивного лазерного излучения на затылочную область. При анализе лейкоцитарной формулы установлено, что НИЛИ вызывало достоверные изменения только молодых форм лейкоцитов, что свидетельствует о высоком уровне реактивности организма. Количество ретикулоцитов, тромбоцитов, телец Гейнца-Эрлиха достоверно не изменялось. Не наблюдалось достоверного изменения в свертывающей системе крови; прослеживаемая тенденция к ускорению процесса свертывания крови, вероятно, явилась стандартной реакцией на воздействие. Опыты по изучению влияния НИЛИ на оксидантную и антиоксидантную системы свидетельствуют о выраженной эффективности НИЛИ. При действии НИЛИ отмечено усиление процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и рост активности глутатионредуктазной системы, направленной на поддержание стационарного состояния ПОЛ.

Summary. Effect of low intensity laser radiation (LILR) on leukocyte composition, reticulocyte and thrombocyte number, blood coagulation system, oxidant and antioxidant systems of rats was analyzed in the article. The rats occipital region was treated with low intensity laser radiation. The leucogram showed that the LILR provoked significant changes of only young forms of leukocytes. So a high reactivity of organism is evident. The number of reticulocytes, thrombocytes and Heinz's bodies did not change significantly. There were no any significant changes in blood coagulation system. The discovered tendency to the acceleration of blood coagulation represents probably a standard reaction to the impact. The study of LILR influence at oxidant and antioxidant systems during the experiments proves certainly LILR effectiveness. It's noted that the LILR provoked the enforcement of lipid peroxidation processes and the increase of glutathione reductase system activity as the purpose of this system is to sustain lipid peroxidation state status.

Введение

В настоящее время одним из основных направлений в развитии биологической науки является внедрение качественно новых, прогрессивных технологий. В связи с этим актуальны поиск и использование экологически и биотехнологически безопасных методов, позволяющих решать проблемы, связанные с повышением жизнеспособности, специфической резистентности и адаптационных возможностей организма животных, с диагностикой их состояния и лечением наиболее распространенных заболеваний. Для решения данных задач сегодня используют различные биофизические факторы [6].

Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) получило широкое распространение в различных областях биологии благодаря тому, что первичные фотобиологические реакции вызывают разнообразные биохимические и физиологические ответные реакции в организме [2, 3].

Вместе с тем механизмы действия лазеров низкой интенсивности на биологические объекты остаются во многом еще нераскрытыми. Можно считать общепризнанным, что воздействие лазерного излучения на организм наиболее часто осуществляется через кровь. Поэтому представляется интересным исследовать изменения биологических характеристик крови при облучении НИЛИ [4].

Материалы и методы

Исследование проведено на 70-ти самцах белых беспородных крыс массой (180–200) г. Животных содержали в виварии, оборудованной согласно требованиям «Санитарных правил по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)» №1045-73. опыты проводили в соответствии с правилами проведения работ и использования экспериментальных животных Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» от 18-го марта 1986-го г., ФЗ РФ «О защите животных от жестокого обращения» от 01.01.1997 и с нормативными документами, представленными в руководстве «Guide for care and use of laboratory

animals. ILAR publication, 1996, National Academy Press».

Животные были разделены на опытную и контрольную группы. В опытной группе животные подвергались воздействию низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на затылочную область с помощью лазерного терапевтического аппарата «Успех» (ГП «Восход»), работающего в импульсном режиме, с длиной волны излучения (0,8–0,9) мкм, частотой следования импульсов 415 Гц, минимальное значение плотности средней мощности излучения в плоскости выходного окна аппликатора – 193 мкВт/кв.см. Воздействие осуществляли в течение 10-ти мин. Крысу помещали в специальную камеру, представляющую собой контейнер из органического стекла для ограничения подвижности животного. Забор крови производили до и через 120 минут после начала эксперимента из подъязычной вены.

Подсчет процентного содержания разных форм лейкоцитов производили в мазках крови, окрашенных азур-2-эозином по Романовскому, содержание ретикулоцитов определяли в мазках крови, окрашенных раствором метиленового синего, определение телец Гейнца-Эрлиха проводили в мазках крови, окрашенных раствором метиленового фиолетового, подсчет тромбоцитов проводили в мазках крови, окрашенных по методу А. Fonio. Общее время свертывания крови определяли по методу Ли Уайта, время рекальцификации плазмы – по методу Bergerthofu Roka. Для определения уровня малонового диальдегида использовали метод М.С. Гончаренко и А.М. Латыповой [1], концентрацию глутатиона – спектрофотометрическим методом.

Статистическая обработка проводилась с помощью пакета программ BIOSTAT и Microsoft Excel. Для оценки достоверности различий между группами использован t-критерий Стьюдента ($p < 0,05$).

Результаты исследований

Результаты проведенного исследования показали достоверные изменения лейкоцитарного состава крови под влиянием НИЛИ, что выражалось в увеличении количества

Таблица 1

Изменение некоторых показателей крови при действии НИЛИ

Показатель	До воздействия	После воздействия
Лейкоциты, %		
Нейтрофилы молодые	0	1,38±1,35*
палочкоядерные	6,14±1,07	5,67±0,89
сегментоядерные	19,19±2,18	26,47±2,23*
Эозинофилы	0,71±0,46	1,52±0,57
Базофилы	0,33±0,23	0,46±0,55
Моноциты	10,0±1,81	11,43±4,72
Лимфоциты	65,07±3,12	55,63±3,02*
Ретикулоциты на 1000 эритроцитов	11,76±3,12	13,82±3,99
Тромбоциты на 1000 эритроцитов	19,0±4,28	17,88±3,59
Время свертывания (сек)	130±16,43	112±20,59
Время рекальцификации (сек)	20,6±2,5	18,4±4,0
Время кровотечения (сек)	323,3±31,69	233,3±44,32
Количество телец Гейнца-Эрлиха на 1000 эритроцитов	2,25±0,62	2,10±0,28

Примечание: «*» – $p < 0,05$ по отношению к показателям до воздействия.

нейтрофилов (суммарно на 32 %) с появлением молодых форм (сдвиг лейкоцитарной формулы влево) и уменьшением количества лимфоцитов (на 15 %) (табл. 1). Количество ретикулоцитов и тромбоцитов не изменялось, содержание телец Гейнца-Эрлиха, характеризующих возможности токсического отравления крови, достоверно не изменялось. Также не наблюдалось достоверного изменения в свертывающей системе крови. Прослеживаемая тенденция к ускорению процесса свертывания крови, вероятно, явилась стандартной реакцией на воздействие.

Известно, что лейкоцитарная формула отражает системные неспецифические адаптационные реакции организма. Тип реакции определяется по процентному содержанию лимфоцитов в лейкоцитарной формуле, степень напряженности и полноценности реакции – по изменению остальных элементов белой крови. Учитывая, что у крыс лимфоцитарный тип кроветворения, можно полагать, что НИЛИ в течение исследованного времени воздействия является антистрессовым агентом, вызывающим развитие реакции тренировки, при которой повышается противовоспалительный потенциал.

Оценка реактивности организма по признакам напряженности реакции показала,

что НИЛИ вызывало достоверные изменения только молодых форм лейкоцитов, что свидетельствует о высоком уровне реактивности. При этом повышается активность как регуляторных, так и защитных подсистем организма без признаков напряжения или повреждения, отмечается нормализация энергетического обмена. Вероятно, НИЛИ вызывает развитие эффективных адаптационно-компенсаторных процессов, обусловленных, в том числе, и увеличением в крови стресс-реализующих гормонов [5].

Опыты по изучению влияния НИЛИ на оксидантную и антиоксидантную системы свидетельствуют о выраженной эффективности НИЛИ (табл. 2). При действии НИЛИ отмечено усиление процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). В частности, концентрация малонового диальдегида достоверно увеличилась. В какой-то мере этот процесс полезен тем, что активация ПОЛ способствует увеличению ионной проницаемости, в том числе для ионов Ca^{2+} . Увеличение содержания ионов Ca^{2+} запускает Ca^{2+} -зависимые процессы и повышение уровня функциональной активности клетки. Однако значительное усиление ПОЛ может привести к поражению клеток. В тоже время, в наших экспериментах выявлен рост активности глутатионредуктазной системы: при действии НИЛИ

Изменение концентрации малонового диальдегида и глутатиона при действии НИЛИ

Параметр	МДА, нмоль/мл	Общий глутатион, мг %	Восстановленный глутатион, мг %	Окисленный глутатион, мг %
до облучения	2,78±0,24	25,56±2,05	23,52±1,71	4,09±0,13
после облучения	4,33±0,14*	30,67±2,24*	27,69±2,23*	5,10±0,15*

Примечание: «*» – $p < 0,05$ по отношению к показателям до воздействия.

показан достоверный рост общего глутатиона на 20 %, восстановленного глутатиона – на 17 % и окисленного – на 25%. Отмеченное в наших экспериментах повышение активности глутатионредуктазной системы является следствием усиления активности антиоксидантной системы, направленной на поддержание стационарного состояния ПОЛ.

Заключение

НИЛИ, вызывая активацию ПОЛ как неспецифический ответ клеток на внешнее воздействие, одновременно активует и антиоксидантное звено, направленное на ограничение повреждающего действия ПОЛ. Исследованный режим действия НИЛИ является антистрессовым агентом, вызывающим развитие реакции тренировки с высоким уровнем реактивности.

Учитывая, что воздействие НИЛИ осуществлялось на затылочную область головы, можно предположить, что выявленные изменения лейкоцитарной формулы при действии НИЛИ могут реализовываться через его адаптирующее влияние на нейроэндокринные структуры мозга и непосредственно через протекающую через облучаемую область головы кровь.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-016-00195.

Список литературы

1. Гончаренко М.С., Латипова А.М. Метод оценки перекисного окисления липидов // Лабораторное дело. 1985. № 1. С. 60-61.
2. Дерюгина А.В. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на показатели красной крови на фоне действия адреналина / А.В. Дерюгина, М.Н. Иващенко, А.С. Корягин [и др.] // Естественные и технические науки. 2017. № 12 (114). С. 59-62.
3. Дерюгина А.В. Повышение адаптационного резерва телят неинвазивными методами антистрессовой терапии / А.В. Дерюгина, И.А. Куимов, М.Н. Иващенко [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 12. С. 81-86.
4. Королевич А.Н. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на реологические характеристики крови человека / А.Н. Королевич, Н.С. Дубина, С.И. Вечеринский, М.С. Белсли // Журнал прикладной спектроскопии. 2004. Т. 71. № 4. С. 525-531.
5. Маслова М.Н. Молекулярные механизмы стресса // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2005. Т.80. № 7. С. 1320-1328.
6. Петухов В.Л., Себежко О.И., Короткевич О.С. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на минеральный состав сыворотки крови и щетины поросят // Ученые записки ГАВМ. 2013. Т. 49, № 2-1. С. 310-314.

КАК ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ?

А. Через подписной каталог

Индекс в каталоге "Газеты. Журналы" Агентства "Роспечать" – 33184

Б. Через редакцию журнала

Банковские реквизиты для оплаты подписки по безналичному расчету для юридических лиц: ЧОУДПО "Институт Ветеринарной Биологии". ИНН 7802196720. КПП 781301001. Р/с 40703810400000000022 в АО "Горбанк", г. Санкт-Петербург. К/с 30101810200000000814. БИК 044030814

В поле "Назначение платежа" указать:

"Предоплата за подписку на журнал "Актуальные вопросы ветеринарной биологии" на 2019 г. согласно инф. письму б/н от 03.09.18 г. НДС не облагается. Адрес подписки: ..."

Стоимость редакционной подписки на 2019 год 2000 рублей.

Адрес редакции: Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская, 3-Б. Т./ф. (812) 232-55-92, т. 927-55-92. E-mail: virclin@mail.ru; www.invvetbio.spb.ru

УДК 639.386.1: 57.085.2

Ключевые слова: рыбы, слизь, кровь, агрегация тромбоцитов

Key words: fish, mucus, blood, thrombocyte aggregation

¹Фомина Л.Л., ¹Кулакова Т.С., ²Жунина О.А., ¹Ошуркова Ю.Л., ¹Вайцель А.Э.

ОЦЕНКА ГЕМОСТАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЛИЗИ КОЖИ РЫБ *IN VITRO*
EVALUATION OF FISH SKIN MUCUS HEMOSTATIC ACTIVITY IN VITRO

¹ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина»

Адрес: 160555, Россия, Вологодская обл., г. Вологда, с. Молочное, Шмидта ул., д. 2.

E-mail: academy@molochnoe.ru

Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Address: 160555, Russia, Vologda region, Vologda, Molochnoe village, Shmidta st. E-mail: academy@molochnoe.ru

²ОАО «Всероссийский научный центр молекулярной диагностики и лечения»

Адрес: 117149, г. Москва, Симферопольский бульвар, д. 8. E-mail: olga_yarova@bk.ru

Russian Research Center of Molecular Diagnostics and Therapy, Public Company

Address: 117149, Russia, Moscow, Simferopolskiy blvd., 8. E-mail: olga_yarova@bk.ru

Фомина Любовь Леонидовна, к. б. н., доцент каф. внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства.

E-mail: fomina-luba@mail.ru. Тел. +7 921 122-17-63

Fomina Lyubov L., PhD of Biology Science, Associate Professor of the Internal Non-communicable Diseases,

Surgery and Obstetrics Dept. E-mail: fomina-luba@mail.ru. Tel. +7 921 122-17-63

Кулакова Татьяна Сергеевна, к. с.-х. н., доцент каф. зоотехнии и биологии. E-mail: dofas@yandex.ru. Тел. +7 911 510-40-75

Kulakova Tatyana S., PhD of Agricultural Science, Associate Professor of the Zootechnics and Biology Dept.

E-mail: dofas@yandex.ru. Tel. +7 911 510-40-75

Жунина Ольга Александровна, к. б. н., зав. отделом биотехнологических и доклинических исследований.

E-mail: olga_yarova@bk.ru. Тел. +7 906 738-62-94

Zhunina Olga A., PhD of Biology Science, Head of Biotechnology and Preclinical Research Dept.

E-mail: olga_yarova@bk.ru. Tel. +7 906 738-62-94

Ошуркова Юлия Леонидовна, к. б. н., доцент каф. внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства.

E-mail: yul.oshurkova@yandex.ru. Тел. +7 911 511-37-89

Oshurkova Yulia L., PhD in Biology Science, Associate Professor of the Internal Non-communicable Diseases,

Surgery and Obstetrics Dept. E-mail: yul.oshurkova@yandex.ru. Tel. +7 911 511-37-89

Вайцель Анастасия Эдуардовна, аспирант факультета ветеринарной медицины и биотехнологий.

E-mail: nastya08066@mail.ru. Тел. +7 911 517-44-12

Vaytsel Anastasiya E., Post-Graduate Student of the Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology.

E-mail: nastya08066@mail.ru. Tel. +7 911 517-44-12

Аннотация. В работе приведены результаты оценки гемостатических свойств слизи кожи карпов. Установлено, что время свертывания цельной крови овец под влиянием слизи составило (3,36±0,03) мин против (8,39±0,15) мин в контроле. При оценке влияния слизи на плазменно-коагуляционный гемостаз овец не получено достоверных значений. При использовании слизи кожи рыб как агониста тромбоцитов овец получили индекс агрегации (102,92±10,28) % против (19,2±2,36) % в контроле, скорость агрегации – (0,01±0,004) мин против (0,12±0,02) мин в контроле. Одновременно с этим образующиеся под действием слизи агрегаты тромбоцитов были одинаково устойчивы как в контрольной, так и в опытной группе. Индекс дезагрегации тромбоцитов составил (9,13±1,22) % против (9,09±0,41) % соответственно.

Summary. The work presents the evaluation results of carp skin mucus haemostatic properties. It has been found that coagulation time of whole sheep blood under the influence of mucus is (3,36±0,03) min. compared to (8,39±0,15) min. in the control. No reliable indicators have been obtained when evaluating the mucus influence on sheep's plasma-coagulation hemostasis. The aggregation index has been (102,92±10,28) % compared to (19,2±2,36) % in the control, the aggregation rate has been (0,01±0,004) min. compared to (0,12±0,02) min. in control when skin mucus was used as a sheep thrombocyte agonist. Simultaneously, the thrombocyte aggregates formed under mucus action were equally stable both in the control group and in the test group. The thrombocyte disaggregation index has been (9,13±1,22) % compared to (9,09±0,41) %, respectively.

Введение

В ветеринарной и медицинской хирургической практике для остановки кровотечений чаще всего применяются препараты на основе биологических тканей. На сегодняшний день существует несколько проектов, целью которых является создание универсального биологического клея, способного остановить кровотечение или же заживить рану. Тестируются и используются в хирургической практике: Клей «MeTro» (Австралийский университет, Сидней) на основе молекул белка протозеластина, который способен заклеить рану даже на лёгком, а в итоге ускорить ее заживление [7]; «DERMABOND» – клей медицинский для местного применения (Closure Medical Corp. (ETHICON, Inc.), в состав которого входит мономерное (2-октилцианоакрилат) вещество [4]; биологический клей «BioGlue»® компании CryoLife, Inc. (США), имеющий в основе альбумин плазмы быка (АПБ) [2].

Широкое применение нашли препараты на основе биологических тканей рыб и ракообразных. Препараты на основе хитозана активно применяются для остановки кровотечений в медицинской и военной практике [3]. Перевязочные материалы с использованием тромбина и фибриногена лосося удачно останавливали как аортальное, так и поверхностное раневое кровотечение, причем результаты этого исследования показали, что многократное воздействие плазменных белков лосося в течение шести месяцев не давало никаких неблагоприятных эффектов со стороны иммунной системы [10]. В Северо-Восточном федеральном университете имени М.К. Аммосова идут исследования по созданию медицинского биологического клея на основе плавательного пузыря осетра, богатого коллагеном. Новый препарат, разрабатываемый медицинским институтом и учеными-химиками биолого-географического факультета федерального вуза, позволит заживлять кожный покров и раны при оперативном вмешательстве на паренхиматозных органах – печени, почках, селезенке, легких [5]. Общим минусом является высокая стоимость, а также сложность получения компонентов для изготовления этих препаратов.

Известно, что слизь рыб обладает бактерицидными свойствами, а, так как в водной среде процесс свертывания крови затруд-

нен, возможно, слизь выполняет и гемостатическую функцию. В настоящее время отсутствует информация о наличии на фармацевтическом рынке гемостатических препаратов на основе активных компонентов слизи кожи рыб, но в 1958-м году советские ученые Б.А. Кудряшов, Г.В. Андреев, П.Д. Улитина нашли, что слизь с кожи трески, даже разведенная в 10 раз, способна свертывать оксалатную плазму в течение (12-13) сек и предположили, что она является богатым источником протромбокиназы [6].

Поэтому цель нашего исследования – оценка гемостатической активности слизи кожи рыб как возможной основы биомедицинского препарата для активации свертывания крови.

Материалы и методы

Для исследования использовали слизь с кожи карпов (*Cyprinus carpio* (Linnaeus), 1758), выращенных в промышленных условиях в рыбноводческом хозяйстве ООО РТФ «Диана» Кадуйского района Вологодской области. Слизь получали по методике Шульцга и др. (2007), где слизь собиралась в полиэстеровые губки, нарезанные на кусочки 2×2×1 см. Рыбу вылавливали из аквариума, используя мелкий сачок, располагали непо потревоженным боком кверху и давали в течение 5-ти секунд обсохнуть, затем проводили губкой, удаляя примерно 30 % слизи с одной стороны тела. Губка, содержащая слизь, помещалась в шприц, который выдавливался до тех пор, пока из губки не выходила проба слизи, которая помещалась в 1,5 мл пробирку Эппендорфа. В шприц с губкой добавляли 1 мл дистиллированной воды, которую затем выдавливали для растворения и выведения оставшейся слизи.

Влияние слизи на цельную кровь млекопитающих определяли следующим способом: на одно предметное стекло наносили автоматическим дозатором каплю нативной крови овцы в объеме 100 мкл, на второе предметное стекло – 50 мкл крови и 50 мкл слизи кожи рыб, каждые 30 сек определяли при осторожном наклоне стекла образование плотного сгустка. Точность метода оценивалась на основании результатов повторных определений гемостатической активности

слизи с одной и той же порцией крови донора (не менее 9-ти определений).

Влияние слизи кожи карпов на показатели плазменного гемостаза исследовалось в бедной тромбоцитами плазме (БТП), для получения которой кровь овец центрифугировали на лабораторной центрифуге со скоростью 3000 оборотов в минуту в течение 20-ти минут. Полученную плазму исследовали на одноканальном коагулометре THROMBOSTAT производства Behnk Elektronik (Германия). Определяли действие слизи на вторичный гемостаз по следующей методике: к бедной тромбоцитами плазме в объеме 0,1 мл, предварительно инкубированной в течение 60-ти секунд, добавляли в равном объеме слизь кожи рыб. В качестве сравнения использовали время свертывания БТП с тромбином.

Для оценки агрегационной активности слизи кожи рыб кровь овцы забирали из яремной вены в пробирки с цитратом натрия 3,8 % в соотношении 9:1, центрифугировали 10 мин при 1500 об./мин для получения обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП). Часть плазмы отбирали, а оставшуюся центрифугировали при 3000 об./мин в течение 20-ти мин, получая бедную тромбоцитами плазму. Для оценки агонистической способности слизи кожи рыб применяли количественный метод, основанный на регистрации изменений светопропускания богатой тромбоцитами плазмы с применением ФЭК по Howard M.A.

Определяли суммирующий индекс агрегации тромбоцитов (СИАТ), скорость агрегации (СА), индекс агрегации тромбоцитов (ИАТ) и индекс дезагрегации тромбоцитов (ИДТ) овец со слизью рыб (опытная группа) и индуктором агрегации – АДФ в концентрации 0,1 мг/мл (контрольная группа).

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывали с помощью программного пакета Statistica 6.1. и с помощью программного пакета Microsoft Excel. Значения полученных в работе результатов представлены в виде средней величины и стандартной ошибки средней ($M \pm m$). Сравнение данных проводилось с применением U-критерия Манна-Уитни для независимых групп. Значение P приняли равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Вследствие того, что рыбы обитают в водной среде, у них в процессе эволюции выработалось множество защитных механизмов. Внутренние, внешние и общие пути свертывающей системы крови костных рыб впервые были продемонстрированы в работах иностранных авторов [9]. Исследования, проведенные на костистых рыбах, указывают на то, что процесс коагуляции является принципиально схожим с таким же процессом у других позвоночных, в частности у млекопитающих [6, 8].

По современным представлениям, в остановке кровотечения участвуют 2 механизма: сосудисто-тромбоцитарный (первичный) гемостаз и плазменно-коагуляционный (вторичный) гемостаз. Однако было выявлено, что вторичный гемостаз у рыб все-таки менее активен – такие показатели, как тромбиновое и протромбиновое время, у рыб в (5-10) раз продолжительнее, чем у млекопитающих [1, 8], но, в тоже время, скорость свертывания крови рыб намного выше, чем у млекопитающих. Это можно объяснить тем, что физиологическую роль вторичного гемостаза у рыб может брать на себя выделяемая ими кожная слизь.

Основываясь на результатах исследований Б.А. Кудряшова, Г.В. Андреевко,



Рис. 1. Оценка влияния слизи кожи рыб на цельную кровь овец: 1 – внесение слизи в 0,05 мл крови овцы, 2 – оценка скорости образования сгустка – покачивание стекол каждые 30 сек, 3 – свернувшаяся под воздействием слизи кровь овцы.

Сравнение времени свертывания нативной крови овцы и под воздействием слизи кожи карпов (*Cyprinus carpio*)

Показатели	Нативная кровь (n=9)	Нативная кровь+слизь кожи карпов (n=9)
Время образования сгустка, мин	8,39 ±0,15	3,36 ±0,03*

Примечание: «*» – различия с нативной кровью достоверны (p<0,05).

П.Д. Улитиной, показывающих, что у рыб найдены основные тромбогенные белковые компоненты, а также что слизь кожи рыб является богатым источником протромбокиназы, нами были проведены исследования по влиянию слизи кожи карпов на цельную кровь (рис. 1), плазменный гемостаз и тромбоциты овец.

Анализируя результаты проведенного исследования, можно отметить, что цельная кровь под воздействием слизи кожи рыб сворачивается быстрее (табл. 1).

Таким образом, можно заключить, что слизь кожи рыб обладает гемостатическими свойствами. Для установления механизма гемостаза (первичный или вторичный) нами было изучено влияние слизи на бедную тромбоцитами плазму овец (вторичный гемостаз) и обогащенную тромбоцитами плазму овец (первичный гемостаз).

При изучении действия слизи на плазменно-коагуляционное звено гемостаза овец были получены результаты, представленные в таблице 2. В качестве сравнения использовали время свертывания БТП с тромбином.

Анализируя данные таблицы, нужно отметить отсутствие достоверной активации плазменных факторов свертывания крови овец под воздействием слизи (в некоторых случаях плазма не сворачивалась). Таким образом, мы не можем утверждать, что слизь действует на вторичный гемостаз.

Для оценки влияния слизи кожи рыб на первичный гемостаз определяли агрегационную активность тромбоцитов овец под

воздействием слизи (опытная группа) в сравнении с действием индуктора агрегации АДФ (контрольная группа). АДФ является активатором тромбоцитов. При добавлении его в плазму, богатую тромбоцитами, формируются агрегаты, повышается прозрачность плазмы, и, следовательно, увеличивается поток проходящего через кювету света. Результаты определения индуцированной агрегации тромбоцитов у овец контрольной и опытной групп приведены в таблице 3.

Анализируя получившиеся результаты, можно сказать, что при использовании слизи кожи рыб как агониста тромбоцитов получили достоверно более высокий индекс и скорость агрегации, чем при использовании АДФ – сильнейшего индуктора агрегации тромбоцитов млекопитающих. Одновременно с этим, образующиеся агрегаты по устойчивости равны индуктору АДФ, на что указывает отсутствие достоверных различий между индексами дезагрегации.

Таким образом, можно заключить, что слизь кожи рыб оказывает гемостатическое действие за счет активации тромбоцитов овец, то есть воздействует на первичный гемостаз.

Отличия плазменно-коагуляционного гемостаза рыб от млекопитающих могут объясняться тем, что физиологическую роль вторичного гемостаза у рыб может брать на себя выделяемая ими кожная слизь, в которой содержится очень большое количество фактора свертывания тканевого тромбопластина, тем самым выполняя роль гемостатика [6].

Таблица 2

Время свертывания бедной тромбоцитами плазмы (БТП) крови овец под влиянием активаторов (сек)

Показатели	БТП+тромбин, (n=8)	БТП+слизь кожи карпов, (n=8)
Время образования сгустка, мин	21±0,20	12±8,50

Сравнение агрегационной активности слизи кожи рыб и АДФ

Показатели	Единицы измерения	Контрольная группа (n=10)	Опытная группа (n=10)
СИАТ	%	21,98 ± 2,71	36,17 ± 1,52*
СА	мин	0,12 ± 0,02	0,01 ± 0,004*
ИАТ	%	19,2 ± 2,36	102,92 ± 10,28*
ИДГ	%	9,13 ± 1,22	9,09 ± 0,41

Примечание: «*» – различия достоверны (p<0,05).

Анализируя результаты исследования гемостатической активности слизи кожи карпов, мы установили, что цельная кровь под ее воздействием сворачивается быстрее. Таким образом, можно заключить, что слизь кожи рыб обладает гемостатическими свойствами.

Мы не можем утверждать, что слизь действует на вторичный гемостаз, так как по результатам исследования можно отметить отсутствие достоверной активации плазменных факторов свертывания овец под действием слизи кожи рыб.

Заключение

Анализируя получившиеся результаты, можно констатировать, что при использовании слизи кожи рыб как агониста тромбоцитов получили достоверно более высокий индекс и скорость агрегации, чем при использовании АДФ – сильнейшего агониста тромбоцитов млекопитающих. Одновременно с этим образующиеся агрегаты обладают той же устойчивостью, что и образующиеся под действием АДФ, что указывает на оптимальную структуру сгустка.

Подводя итог, может показаться весьма практичным решение о создании биологического гемостатика на основе слизи кожи рыб, тогда как проблема кровотечений в хирургии и медицине очень актуальна, а спрос на подобные препараты высок. Слизь кожи рыб является дешевым возобновляемым ресурсом и богатым источником белковых компонентов – протромбокиназы и тромбокиназы (протромбина и тромбина), обладает значительной гемостатической активностью как для рыб, так и для млекопитающих. Разработанный на ее основе препарат будет активировать тромбоциты и способствовать ускорению свертывания крови млекопитающих при кровотечениях различного генеза.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Вологодской области в рамках научного проекта № 18-44-350002.

Список литературы

1. Березина Д.И., Вайцель А.Э., Фомина Л.Л. Сравнительно-физиологические аспекты системы гемостаза рыб // Сб. тр. Всеросс. науч. конф. «Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи». Череповецкий государственный университет. Череповец, 2017. С. 38433.
2. Биологический клей "BioGlue®". Режим доступа [URL]: <http://www.mst.ru/products/biomaterials/bioglue>.
3. В России разработано новое гемостатическое средство // Военно-промышленный курьер. Режим доступа [URL]: <http://vpk-news.ru/news/25817>.
4. Кожный клей «Дермабонд» (Dermabond) // Легаси МЕД шовный материал и медицинское оборудование. Режим доступа [URL]: <http://www.legmed.ru/catalogue/?section=374>.
5. Ксенофонов А.М. Никифоров П.В., Федоров А.П. Экспериментальный метод применения биологического клея на основе плавательного пузыря осетра при операциях на печени // Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14. № 1. С. 223-224
6. Кудряшов Б.А., Андреев Г.В., Улитина П.Д. Тромботропин и протромбокиназа морских рыб // «Докл. высш. школы», биол. науки. 1958. № 3.
7. MeTro – клей, заживляющий раны // Hi-Tech News НОВОСТИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ. Режим доступа [URL]: <https://hi-news.ru/technology/metro-unikalnyj-klej-zazhivlyayushhij-rany.html>.
8. Фомина Л.Л., Кулакова Т.С., Березина Д.И. Определение активности плазменно-коагуляционного звена системы гемостаза рыб клоттинговыми методами с использованием коагулометра // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2017. Т. 35. № 3. С. 54-58.
9. Doolittle R.F., Surgenor D.M. Blood coagulation in fish // American Journal of Physiology. 1962. № 203 (5). P. 964-970.
10. Rothwell S.W. The long term immunological response of swine after two exposures to a salmon thrombin and fibrinogen hemostatic bandage / S. W. Rothwell, T. Settle, S. Wallace [et al.] // Biologicals. Nov. 2010. V. 38. I. 6. P. 619-628.

УДК 636.03+636.084/.087+ 579.8 +57.063.7

Ключевые слова: корова, пищеварение, микробиота, секвенирование, ДНК, метагеном

Key words: cow, digestion, microbiota, sequencing, DNA, metagenome

Крупин Е.О., Тагиров М.Ш.

МЕТАГЕНОМНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В РУБЦЕ КОРОВ *METAGENOMIC ASSESSMENT OF COWS RUMEN MICROORGANISM FUNCTIONAL GROUPS*

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр

«Казанский научный центр Российской академии наук»

Адрес: 420059, Россия, г. Казань, Оренбургский тракт, д. 48

Tatar Research Institute of Agriculture – Subdivision of the Federal Budgetary Research Center

«Kazan Scientific Center of Russian Academy of Sciences»

Address: 420059, Russia, Kazan, Orenburgskiy trakt, 48

Крупин Евгений Олегович, к. в. н., вед. науч. сотрудник, зав. отделом агробиологических исследований.

E-mail: tatniva@mail.ru. Тел. +7 843 277-81-17

Krupin Evgeniy O., PhD of Veterinary Science, Leading Researcher, Head of Agrobiological Research Dept.

E-mail: tatniva@mail.ru. Тел. +7 843 277-81-17

Тагиров Марсель Шарипзянович, д. с.-х. н., академик Академии наук Республики Татарстан, руководитель обособленного структурного подразделения. E-mail: tatniva@mail.ru. Тел. +7 843 277-81-17

Tagirov Marsel S., Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Academy of Sciences of the Tatarstan Republic,

Director of Subdivision, Tatar Research Institute of Agriculture – Subdivision. E-mail: tatniva@mail.ru. Тел. +7 843 277-81-17

Аннотация. Приведены результаты сравнительного анализа микробиоты рубца четырех групп дойных коров холмогорской породы татарстанского типа с применением различных доз экспериментальной кормовой добавки в рационе их кормления и без таковой. Экспериментальная кормовая добавка в своем составе содержит взятые в определенном соотношении ферменты, пробиотические микроорганизмы, L-карнитин и сапропель. Состав экспериментальной кормовой добавки разработан, а ее необходимое количество произведено в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН. Анализ микрофлоры рубца осуществляли методом секвенирования по гену 16S рРНК на платформе IlluminaMiSeq в Казанском (Приволжском) федеральном университете. Исследованиями установили, что применение коровам в составе рационов кормления экспериментальной кормовой добавки не оказывало видимого влияния на состав микрофлоры рубца в целом, но повлияло на содержание важных функциональных групп микроорганизмов родов *Fibrobacter*, *Ruminococcus*, *Anaeroplasma* и *Ruminobacter*, обеспечивающих углеводный обмен, его интенсивность. Разница в индексе Шеннона дает основания предполагать наличие зависимости продуктивного действия испытываемой кормовой добавки от равномерности распределения бактерий в рубце самих животных. Статья подготовлена в рамках государственного задания АААА-А18-118031390148-1.

Summary. The results rumen microbiota comparative analysis in four groups of Kholmogorskaya breed dairy cows of Tatarstan type are presented. The animals of the experimental groups were fed an experimental feed supplement in various doses as part of the feeding ration. The experimental feed additive in its composition contains enzymes, probiotic microorganisms, L-carnitine and sapropel taken in a certain ratio. The composition of the experimental feed additive is developed, and its required amount is produced in Tatar Research Institute of Agriculture of FRC Kazan Scientific Center of RAS. Analysis of the rumen microflora was performed by sequencing the 16S rRNA gene on the IlluminaMiSeq platform in Kazan (Volga region) Federal University. Studies have established that experimental feed supplement in cows ration did not have a visible effect on the rumen microflora composition as a whole. However, the use of experimental feed additive affected the content of important microorganisms functional groups *Fibrobacter*, *Ruminococcus*, *Anaeroplasma* and *Ruminobacter* genus. These microorganisms provide carbohydrate metabolism, its intensity. The difference in the Shannon index gives grounds to believe that there is a possible dependence of the productive effect of the test feed additive on the animal rumen bacterial equitability. This research was supported by FASO Russia project АААА-А18-118031390148-1.

Введение

Повышение молочной продуктивности животных тесно связано с нормальным течением физиологических процессов в их организме, важнейшая роль среди которых принадлежит процессам пищеварения [1].

В связи с анатомоморфологическим строением пищеварительного аппарата жвачных животных, они имеют характерные, присущие только им особенности процессов пищеварения [4].

Рубец имеет большое значение в пищеварении жвачных. Расщепление клетчатки

и других питательных веществ корма осуществляется ферментами микроорганизмов, содержащихся в преджелудке. В нем протекают сложные микробиологические и биохимические процессы. Они и определяют молочную продуктивность животных, качество и технологические свойства получаемого от них молока-сырья, во многом влияют на гомеостаз организма в целом, биохимические показатели крови в частности, и др. [2, 3]

Многие бактерии рубца являются строгими анаэробами, и работа с ними невозможна в обычных лабораториях даже с целью фундаментальных исследований. Для их идентификации следует применять современные методы, с применением которых, во многом, и получен материал, анализ которого представлен в статье [8, 10].

В последние годы наблюдается значительное развитие подходов к секвенированию, направленных на изучение микробного сообщества. Эти подходы играют важную роль в мониторинге и сравнении большого количества образцов. Применение методов секвенирования нового поколения в анализе микробиологических сообществ расширяет наши знания и понимание сложности и разнообразия целого ряда экосистем [7].

Материалы и методы

Исследования выполнены в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, Казанском (Приволжском) федеральном университете, ООО «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан на дойных коровах холмогорской породы татарстанского типа. Исследование продолжалось с 27-го по 90-й день лактации до завершения периода раздоя. Животных разделили на четыре группы по 20 голов в каждой. Коровы содержались на привязи. Дойные коровы первой (контрольной) группы получали основной хозяйственный рацион (ОР). Животные второй, третьей, четвертой (опытных) групп дополнительно к ОР получали экспериментальный кормовой концентрат. Данный концентрат состоял из комплекса ферментов, пробиотических микроорганизмов, L-карнитина, сапропеля, взятых в определенном соотношении, в количестве 100, 150 и 200 г на одну голову в сутки со-

ответственно, который скармливали отдельно как самостоятельный компонент рациона в утреннее кормление. Состав экспериментального кормового концентрата разработан, а его необходимое количество произведено в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН.

Содержимое рубца у животных брали по общепринятой в ветеринарии методике [5] после завершения периода скармливания экспериментального кормового концентрата (на 91-й день лактации). Из полученного рубцового содержимого выделили ДНК содержащейся в ней микробиоты модифицированным фенольным методом, подготовили библиотеки и секвенировали по гену 16S рРНК на платформе IlluminaMiSeq. Полученные метагеномные данные анализировали с помощью QIIME pipeline с использованием базы данных Greengenes v.13.8 и RDP Classifier. Указанные исследования проведены в Казанском (Приволжском) федеральном университете (А.М. Харченко, студент-магистрант; Т.В. Григорьева, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник).

Работа выполнена в рамках государственного задания: «Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание инноваций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды». Номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

Результаты исследований

Определение содержания в рубцовой жидкости животных доли в микробном сообществе микроорганизмов рода *Ruminococcus* показало ее увеличение у животных третьей и четвертой групп (доля в микробном сообществе 0,039 и 0,033 % соответственно, что выше, чем у животных контрольной группы, на 116,7 и 83,3 % соответственно) при дополнительном введении микроорганизмов данного рода с экспериментальным кормовым концентратом (рис. 1). У животных третьей группы был установлен более высокий индекс Шеннона (8,80 %, что на 7,2 и 7,6 % выше, чем у животных первой и четвертой групп соответственно, и на 17,3 % выше, чем у животных второй группы), характеризующий боль-

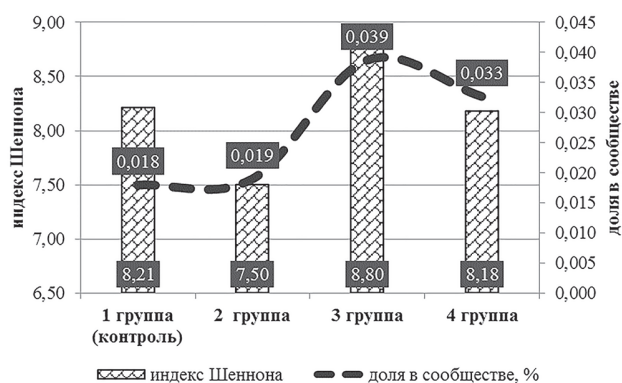


Рис. 1. Величина индекса Шеннона и доля видов рода *Ruminococcus* в микробном сообществе рубцовой жидкости.

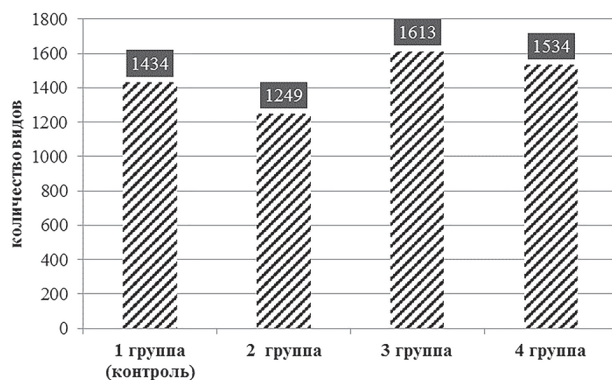


Рис. 2. Количество видов рода *Ruminococcus* в микробном сообществе рубцовой жидкости.

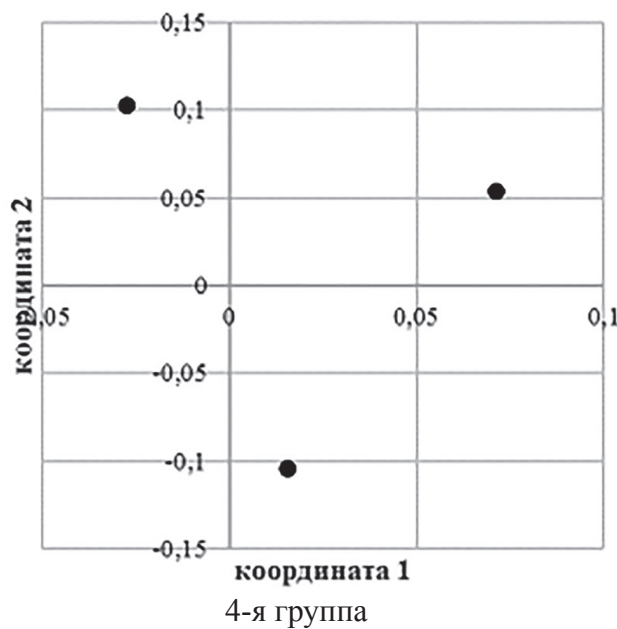
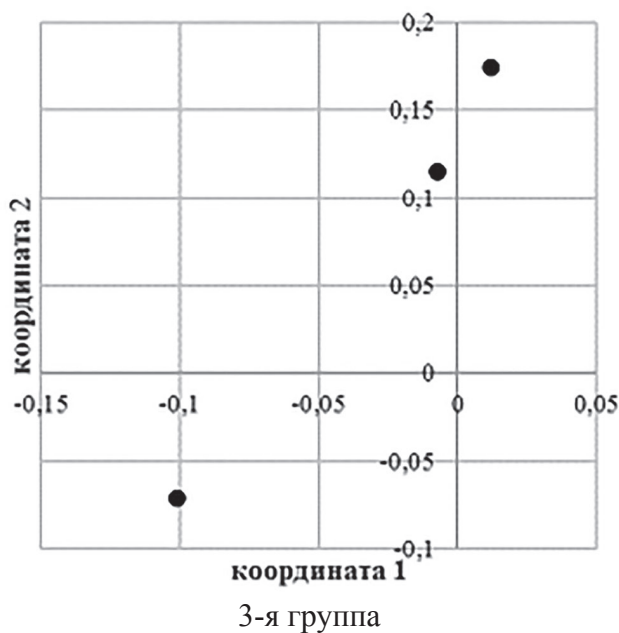
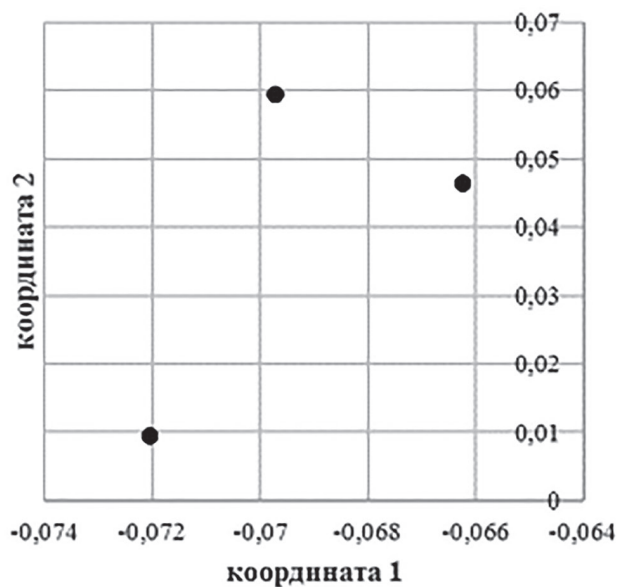
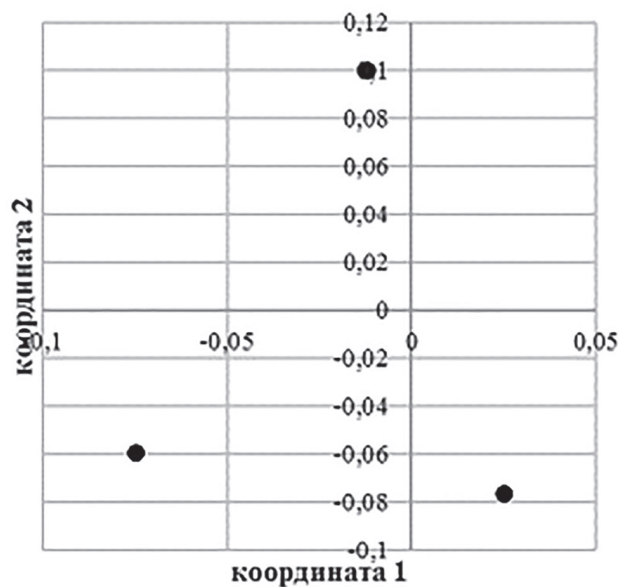


Рис. 3. Кластеризация на основе родового разнообразия микробиоты рубца дойных коров методом многомерного шкалирования.

шее биоразнообразие рубцовой микробиоты и ее более равномерное распределение.

Оценка количества видов микроорганизмов рода *Ruminococcus* в микробном сообществе рубцовой жидкости показала значительное их разнообразие у животных третьей и четвертой группы (рис. 2). Так, у животных указанных групп количество видов микроорганизмов исследуемого рода превосходило таковое у животных первой группы на 12,5 и 7,0 % соответственно. В сравнении с животными второй группы установленное увеличение составило 29,1 и 22,8 % соответственно.

Анализ всей микробиоты рубцовой жидкости в целом показал, что у животных пер-

вой, третьей и четвертой групп отсутствуют какие-либо зависимости от нормы ввода испытываемого кормового концентрата, однако животные второй группы в этом отношении являются исключением (рис. 3), о чем свидетельствует установленное распределение по координатам.

Если же рассматривать влияние экспериментального кормового концентрата в целом на важные функциональные группы микроорганизмов в рубце, то можно заметить, что увеличение нормы его скармливания положительно влияет на группы бактерий, участвующие в углеводном обмене жвачных животных (рис. 4). Так, у животных всех групп при испытываемых дозах

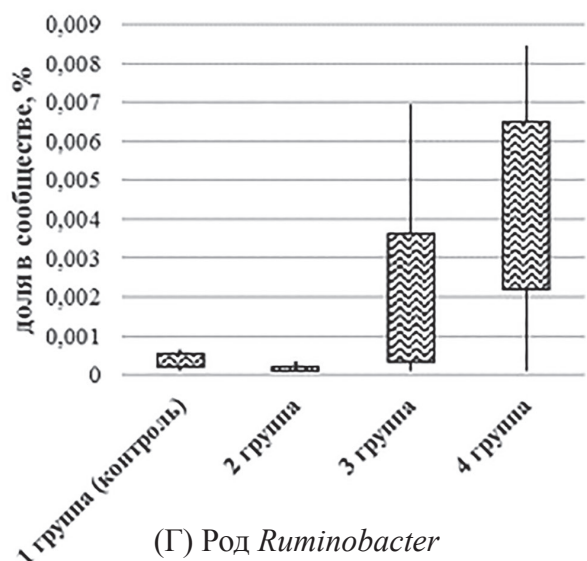
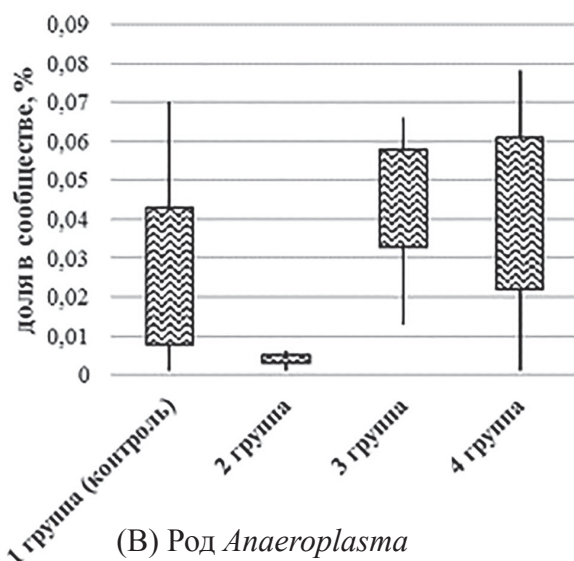
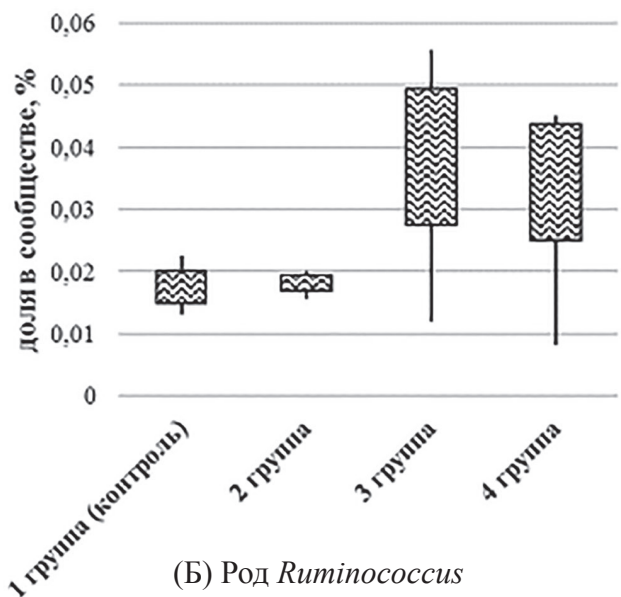
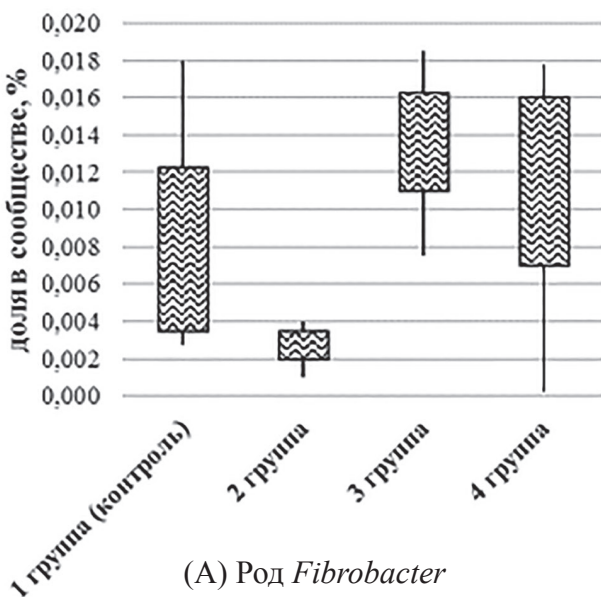


Рис. 4. Доля родов, утилизирующих углеводы растений, в микробном сообществе рубцовой жидкости.

скармливания экспериментального кормового концентрата установлено повышение доли в сообществе родов *Fibrobacter* (А), *Ruminococcus* (Б), *Anaeroplasma* (В) и *Ruminobacter* (Г).

Обсуждение результатов

Наиболее равномерная представленность рубцовой микрофлоры, подтвержденная значениями индекса Шеннона, помогла в большей степени кормовому концентрату повлиять на долю в микробном сообществе микроорганизмов рода *Ruminococcus*. Обозначенная проблема, связанная с перевариванием и усваиванием различных кормовых средств, содержащих в своем составе определенные штаммы микроорганизмов, чаще всего обусловлена индивидуальными различиями у животных в микрофлоре рубца [9]. В этой связи считаем целесообразным полученные данные обогатить новыми сведениями после проведения более масштабных исследований на большем поголовье животных различных популяций для установления достоверности полученных изменений. Кроме того, отметим, что в рубце животных и его содержимом присутствует большое количество различных видов микроорганизмов, из которых не все поддаются влиянию экспериментального кормового концентрата как фактора, но, действительно, микроорганизмы рода *Fibrobacter* и *Ruminococcus* являются целлюлозолитическими бактериями, бактерии рода *Anaeroplasma* также обладают способностью ферментировать широкий спектр растительных углеводов, а бактерии рода *Ruminobacter* эффективно сбраживают мальтозу и крахмал. Поэтому возможно говорить о создании предпосылок наиболее интенсивного углеводного обмена у животных опытных групп [6].

Заключение

Применение коровам в составе рационов кормления испытуемого кормового концентрата не оказывало видимого влияния на весь состав микрофлоры рубца, но повлияло на содержание важных функциональных групп микроорганизмов, обе-

спечивающих углеводный обмен у коров. Разница в индексе Шеннона показала возможную зависимость переваривания и усваивания экспериментального кормового концентрата с находящимися в его составе микроорганизмами рода *Ruminococcus* от равномерности распределения бактерий в рубце животных. Для более детального изучения установленных тенденций считаем целесообразным проведение исследований на большем поголовье животных различных популяций.

Список литературы

1. Белехов Г.П., Чубинская А.А. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных. Л. : Колос, 1965. 86 с.
2. Влияние экспериментальной кормовой добавки на активность ферментов сыворотки крови и показатели рубцовой жидкости коров / Е.О Крупин, Ш.К. Шакиров, Т.В. Жарехина, М.Ш. Тагиров // Вестник Казанского ГАУ. 2018. №2 (49). С. 39-42.
3. Григорьев В.С., Бакаева Л.Н. Ростовые и биологические особенности телят при разных методах кормления // Известия Самарской ГСХА. 2012. №1. С. 103-107.
4. Киселев С., Петухов М. Полноценное кормление коров // Животноводство России. 2005. № 6. С. 47-48.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]. М. : Колос. 2004. 520 с.
6. Пристеночная микрофлора кишечника / И.Д. Лоранская, М.Н. Болдырева, О.А. Лаврентьева, Э.В. Мулухова. М. : Прима Принт, 2015. 100 с.
7. Evaluation of 16S rRNA Gene Primer Pairs for Monitoring Microbial Community Structures Showed High Reproducibility within and Low Comparability between Datasets Generated with Multiple Archaeal and Bacterial Primer Pairs / M.A. Fischer, S. Güllert, S.C. Neulinger, W.R. Streit, R.A. Schmitz // Frontiers in Microbiology. 2016. V. 7. 1297 p.
8. Hungate R.E. A roll tube method for cultivation of strict anaerobes. In: Norris J.R., Ribbons D.W. (eds). Methods in microbiology, vol. 3B. London, New York: Academic Press, 1969. P. 117-132.
9. Uyeno Y.T., Shigemori S., Shimosato T. Effect of Probiotics/Prebiotics on Cattle Health and Productivity // Microbes and Environments. 2015. V. 30. № 2. P. 126-132.
10. Web based phylogenetic assignment tool for analysis of terminal restriction fragment length polymorphism profiles of microbial communities / A.D. Kent, D.J. Smith, B.J. Benson, E.W. Triplett // Appl. Environ. Microbiol. 2003. V. 69. P. 6768-6776.

УДК.611.438

Ключевые слова: моделированный термический ожог, интоксикация, печень, гистопатологические изменения
 Key words: *simulated thermal injure, intoxication, liver, histopathological changes*

¹Ажикова А.К., ²Федорова Н.Н., ³Журавлева Г.Ф., ¹Фельдман Б.В., ¹Шелудько В.В.

**СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНОЧНОЙ ТКАНИ
 ПРИ МОДЕЛИРОВАННЫХ ОЖОГАХ КОЖИ КРЫС
 CHANGES OF HEPATIC TISSUE INDUCED BY SIMULATED SKIN
 THERMAL INJURE OF RATS**

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»

Адрес: Россия, г. Астрахань, Бакинская ул., д. 121

Astrakhan State Medical University,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Address: Russia, Astrakhan, Bakinskaya st., 121

²ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

Адрес: Россия, г. Астрахань, Татищева ул., д.16

Astrakhan State Technical University,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Address: Russia, Tatisheva st., 16

³ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

Адрес: Россия, г. Астрахань, Шаумяна пл., д. 1

Astrakhan State University,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Address: Russia, Shaum'an sq., 1

Ажикова Альфия Кадыровна, к. б. н., доцент каф. биологии и ботаники. E-mail: alfia-imacheva@mail.ru

Azhikova Alfiya K., PhD of Biology Science, Associate Professor of Biology and Botany Dept.

E-mail: alfia-imacheva@mail.ru

Федорова Надежда Николаевна, д. м. н., профессор каф. гидробиологии и общей экологии.

E-mail: n.n.fedorova@bk.ru

Fedorova Nadezhda N., Doctor of Medicine Science, Professor of Hydrobiology and General Ecology Dept.

E-mail: n.n.fedorova@bk.ru

Журавлева Галина Федоровна, д. м. н., профессор каф. биотехнологии, зоологии и аквакультуры.

E-mail: g.f.zhuravleva@gmail.com

Zhuravleva Galina F., Doctor of Medicine Science, Professor of Biotechnology, Zoology and Aquaculture Dept.

E-mail: g.f.zhuravleva@gmail.com

Фельдман Бронислав Владимирович, д. б. н., профессор, зав. кафедрой биологии и ботаники

Feldman Bronislav V., Doctor of Biology Science, Full Professor, Head of Biology and Botany Dept.

Шелудько Виктория Викторовна, к. м. н., ст. преподаватель каф. анатомии

Shelud'ko Victoria V., PhD of Medicine Science, Senior Lecturer of Anatomy Dept.

Аннотация. Непосредственно после термического ожога в организме происходят значительные качественные и количественные изменения метаболических процессов. В работе раскрыты гистопатологические особенности структуры гепатоцитов в ткани печени крыс как в норме, так и при воздействии моделированного термического ожога. Исследована морфологическая характеристика печени экспериментальных групп крыс при лечении различными препаратами. Установлено, что в условиях ожогового воздействия крыс на уровне печени наблюдаются значительные гемодинамические нарушения, многочисленные мелкие кровоизлияния, отек и некроз мелких участков паренхимы органа, жировой гепатоз. Выявление патоморфологических преобразований органов при ожоговых ранах кожи позволит оптимизировать комплексный подход в терапии ожоговой болезни

Summary. *A prominent qualitative and quantitative changes take place in an organism immediately after a thermal injure. Histopathological featutes of rats' hepatocytes structure both in a norm and under simulated thermal injure are released in the work. Liver morphology was researched by various medicamental treatments in experimental groups of rats. Prominent gemodinamic disorders in liver region, multiple small hemorrhage, an edema and small regions of hepatic parenchyma necrosis were established in rats under thermal injure. Identification of pathomorphological transformations of organs at skin thermal injure will allow to optimize a complex approach in burn disease therapy.*

Введение

Печень представляет собой орган, в котором питательные вещества, всасывающиеся в пищеварительном тракте, проходят обработку и накапливаются для последующего использования другими системами организма. Следовательно, печень – связующее звено между пищеварительной и кровеносной системами [4]. Положение печени в сосудистой системе оптимально для сбора, видоизменения и наполнения метаболитов, для нейтрализации и устранения токсических веществ [2, 4]. Печень выполняет многообразные функции и является жизненно важным органом [7]. Чрезвычайно важным для поддержания жизнеспособности организма являются метаболические функции печени, в связи с чем этот орган называют биохимической лабораторией организма [3, 8].

В патогенезе различных повреждений организма исключительно важным звеном является нарушение функций печени [8]. Известно, что сразу после термической травмы печень подвергается влиянию токсических продуктов на фоне резко сниженной ее антитоксической функции [1, 2]. Однако работ по изучению морфологических изменений печеночной ткани при термической травме кожи крыс в проанализированной литературе крайне мало [1, 2, 8]. В связи с вышеизложенным, представляет научный интерес изучение гистологического состояния печени в послеожоговый период у крыс.

Целью исследования явился гистоморфологический анализ структуры печеночной ткани при моделированных поверхностных ожогах кожи у крыс.

Материалы и методы

Эксперименты проведены на 40-ка беспородных крысах-самцах 5-месячного возраста. Животные были разделены на 4 группы в зависимости от типа послеожогового лечения:

I группа – животные, не подвергшиеся ожоговому воздействию и не получавшие лечения (контрольная, 10 шт.).

II группа – животные, подвергшиеся ожоговому воздействию и не получавшие те-

рапии (10 шт.). Раны регенерировали естественным путем.

III группа – животные, подвергшиеся ожоговому воздействию и получавшие терапию аппликациями 10 % линиментом синтомицина («Синтомициновой эмульсией») (10 шт.).

IV группа – животные, подвергшиеся ожоговому воздействию и получавшие терапию бальзамом мазевой формы «Спасатель» (10 шт.).

Терапевтическую обработку ран производили сразу после формирования ожогового повреждения кожи крыс и в одни и те же часы осуществляли накожные аппликации 10 % линиментом синтомицина, бальзамом мазевой формы «Спасатель». По истечении 3-х суток эксперимента производили эвтаназию животных в условиях этаминал-натриевого наркоза (4 мг на 100 г массы животного, внутривентриально). После вскрытия у экспериментальных животных извлекали печень. Фрагменты печени фиксировали в растворе 10 % нейтрального формалина. Гистологическое исследование проведено по общепринятым методикам [3].

Морфофункциональная оценка печени производилась по шкале Журавлевой Г.Ф, Земковой Г.В. [6], где 1 балл соответствовал отсутствию каких-либо морфологических нарушений, 2 балла – небольшим изменениям в печени в виде слабовыраженной дистрофии гепатоцитов, небольших клеточных скоплений вокруг сосудов из лимфатических клеток и гистиоцитов. Морфологические изменения печени в 3 балла характеризовались наличием умеренных лимфоидно-гистиоцитарных инфильтратов вокруг сосудов и портальных трактов, зернистой и вакуольной дистрофии печеночных клеток, полнокровием сосудов, стазами. При оценке в 4-5 баллов изменения были более выраженными – в виде участков некроза гепатоцитов, значительных или обширных инфильтратов вокруг кровеносных сосудов, с расстройствами микроциркуляции и наличием элементов регенерации. Изменения, оцененные в 3 и более баллов, определялись как патологические.

Результаты и обсуждение

Исследование гистоструктурного состояния печени интактных крыс (группа № 1 – контроль) показало, что в печени различаются эпителиальная паренхима и очень тонкая соединительнотканная строма, структурно-функциональными единицами печени являются печеночные дольки, которые четко контурируются, то есть архитектура органа сохранена. Причем дольки разной величины; они напоминают по форме шестигранные пирамиды, в центре которых находятся центральные вены, также разного диаметра. В отдельных пирамидах полости двух центральных вен объединялись. Диаметры центральных вен относительно широкие, их полости без форменных элементов крови; изнутри выстланы очень тонким слоем эндотелия. Внутريدольковые гемокапилляры проходят между печеночными балками (трабекулами), и, в основном, прямолинейны. Эти гемокапилляры относятся к синусоидному типу капилляров. Гепатоциты имеют неправильную многоугольную форму, разную поверхность. Различают апикальную (биллиарную) и базальную (васкулярную) поверхность гепатоцитов, обращенную в сторону синусоидных капилляров; своими латеральными поверхностями гепатоциты формируют печеночные балки. В цитоплазме гепатоцитов обнаружена очень мелкая зернистость. В центральной их части лежит одно-два ядра. Причем отмечается некоторый полиморфизм ядер: обнаружены гигантские ядра и ядра средних размеров с большим количеством ядрышек. В полостях внутрипеченочных сосудов и синусоидных капилляров имеются единичные форменные элементы.

В печени крыс группы №2, подвергшихся ожоговому воздействию и не получавших терапию, отмечена высокая степень жировой дистрофии со значительными структурными изменениями гепатоцитов. Архитектура печеночных долек была заметно изменена: некоторые печеночные дольки потеряли свою пирамидальную форму из-за нарушения балочной структуры, причиной которого явилось не только накопление клетками липидов, но и отечность ткани. Гепатоциты при

отеке были без четких границ, «размазанные» и набухшие, несколько увеличенные в размерах, с «мутной», пенистой цитоплазмой, пространства Диссе не просматривались. В некоторых участках печени вообще печеночные дольки не определялись, в других – напоминали округности. Увеличилась инфильтрация стенок сосудов лимфоцитами и моноцитами. Изнутри в сосудистых стенках стали заметными темные, плотные, выпуклые ядра звездчатых клеток, в некоторых местах стенок эндотелий был некротизирован. В крупных сосудах обнаружен гемолиз эритроцитов. Внутريدольковые капилляры имели разные диаметры, потеряли прямолинейность, стали относительно короткими по сравнению с контролем. В них находились одиночные лимфоциты. Наблюдались некрозы групп гепатоцитов. Многие клетки потеряли ядра. Была отмечена полиморфность оставшихся ядер: многие ядра были смещены к оболочкам клеток, то есть располагались эксцентрично. Некоторые ядра сохранили свою округлую форму, были прозрачными, светлыми, с (2-3) ядрышками, другие стали мелкими, плотными, темноокрашенными. В малом количестве были представлены клетки с 2-мя ядрами. Высокий цилиндрический эпителий желчных протоков резко изменился: в части этих протоков произошла отслойка эпителиального пласта от базальной мембраны; многие эпителиальные клетки потеряли ядра; оставшиеся ядра приобрели темную окраску, стали очень плотными. Границы эпителия желчных протоков не определялись из-за отека тканей, стенки протоков были инфильтрованы лимфоцитами.

На микрофотографиях препаратов печени крыс, получавших лечение аппликациями 10 % линиментом синтомицина («Синтомициновой эмульсией») в условиях ожогового воздействия (группа № 3) выявлены значительные структурные преобразования: на периферических участках печени четкие границы печеночных долек отсутствовали. Заметна разница в окраске паренхимы органа; там, где хорошо заметны печеночные дольки, она более светлая. Там, где границы долек не определялись, окраска была темной. Имелись мелкие кровоизлияния у стенок со-

судов; кроме того, стенки сосудов инфильтрованы лимфоцитами. В некоторых сосудах обнаружены гемолизирующиеся эритроциты, скопления лимфоцитов с очень плотными темными ядрами, а также нейтрофилов с темноокрашенными ядрами. Внутريدольковые гемокапилляры были заметно сужены и только у краев центральных вен – расширены и прямолинейны. В остальных местах паренхимы органа они резко сужены, извиты. В узких полостях внутريدольковых гемокапилляров, в основном, находились гемолизирующиеся эритроциты и единичные лимфоциты с темными, плотными ядрами. Из-за отека паренхимы органа четкие границы клеток не определялись. Обнаружены довольно редкие гигантские ядра, округлые, светлые с (5-6) ядрышками. Ядра средних размеров клеток зачастую были смещены от центра клетки к ее периферии. Они, в основном, были округлыми, светлыми, содержащими (1-3) ядрышка; много ядер имело более темную окраску. Обнаружены некрозы отдельных гепатоцитов; имелись клетки с мелкими, плотными, темноокрашенными ядрами. Цитоплазма гепатоцитов имела мелкую зернистость.

У крыс, подвергшихся ожоговому воздействию и получивших терапию бальзамом мазевой формы «Спасатель» (группа № 4), архитектура печени была несколько изменена: дольки были разной величины и степени окраски: от светлых до более темных, однако некоторые сохранили форму пирамид. Центральные вены имели разный диаметр, причем стенки их были инфильтрованы лимфоцитами. В части стенок произошел некроз эндотелия сосуда. Чаще всего эти сосуды были пустыми. В крупных внутривнутрипеченочных сосудах наблюдался гемолиз эритроцитов. Некоторые внутريدольковые гемокапилляры сохраняли свою прямолинейность, но чаще они становились извилистыми, с разными диаметрами по длине; в основном, они были сужены. Границы гепатоцитов из-за отека паренхимы не определялись. Цитоплазма была наполнена мелкими гранулами, то есть в клетках печени обнаружено пылевидное ожирение гепатоцитов (жировой гепатоз), вызванное ожоговой интоксикацией. Ожирение пече-

ночных клеток развивалось центробулярно. Следует отметить значительный полиморфизм ядер гепатоцитов; наблюдались отдельные гигантские, округлые, светлые или более темноокрашенные клетки. Некоторые ядра средних размеров были смещены к периферии клеток, у большинства таких ядер окраска была довольно темная, отмечено меньшее количество мелких, темных, плотных ядер; много клеток было с 2-мя ядрами. Внутريدольковые синусоидные капилляры имели разные диаметры; небольшая часть из них расширена, другая часть была резко сужена. В суженной части находились, в основном, единичные лимфоциты с темными плотными ядрами. В более крупных сосудах выявлены остатки гемолизированных эритроцитов. Обнаружены некрозы небольших групп гепатоцитов, мелкие кровоизлияния вокруг стенок сосудов, некроз части эндотелия внутривнутрипеченочных сосудов.

Заключение

В условиях интоксикации после ожогового воздействия гистологические исследования печени крыс показали значительные гемодинамические нарушения, многочисленные мелкие кровоизлияния, отек и некроз мелких участков паренхимы органа, жировой гепатоз. В группе № 1, контрольной, морфологических изменений не было обнаружено, ей была дана оценка в 1-2 балла; во 2-й группе были обнаружены значительные патоморфологические изменения, ее оценка составила 4-5 баллов; печеночная ткань животных группы № 3 была оценена в 3-4 балла; состояние печени животных группы № 4 – в 3 балла. В печени крыс, подвергшихся термическому воздействию, также отмечались зернистость цитоплазмы гепатоцитов, модификация балочной структуры печени. Все это в совокупности может указывать на подавление иммунных процессов в условиях стрессорного ожогового воздействия, и, как следствие, наличие альтерации структуры печени.

Список литературы

1. Ажикова А.К., Журавлева Г.Ф. Морфологические изменения в печени крыс в условиях гипертермии // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. молодых

ученых «Наука и здоровье», «Наука и Здравоохранение». Спец. выпуск № 2, 2016. Казахстан, г. Семей. 2016. С. 11.

2. Ажикова А.К., Журавлева Г.Ф., Федорова Н.Н. Гистопатологические изменения печени гипертермированных крыс при лечении различными препаратами // Естественные науки: Журнал фундаментальных и прикладных исследований. 2016. № 2 (55). С. 39-45.

3. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. М. : Медицина, 1982. 304 с.

4. Данилов Р.К., Клишов А.А., Боровая Т.Г. Гистология человека в мультимедиа. СПб. : Элби-СПб, 2003. С. 184-188.

5. Жункейра Л.К., Карнейро Ж. Гистология : Учебное пособие – атлас. М. : Геотар–Медиа, 2009. С. 371-388.

6. Журавлева Г.Ф., Земков Г.В. Морфофункциональная оценка детоксикационной функции печени и воспроизводительной системы рыб в период нерестового хода // Матер. симп. «Методы ихтиотоксикологических исследований». Ленинград, 1987. С. 41.

7. Кузьменко Д.Б. Развитие печени крыс при антенатальном вибровоздействии / Д.Б. Кузьменко, С.В. Залавина, Е. С. Лукьянова, Ю. И. Склинов // Морфология. 2008. Т. 133. № 2. С. 72.

8. Островский В.К. Показатели крови и лейкоцитарного индекса интоксикации в оценке тяжести и определении прогноза при воспалительных, гнойных и гнойно-деструктивных заболеваниях / В.К. Островский, А.В. Машенко, Д.В. Янголенко, С.В. Макаров // Клин. лаб. диагностика. 2006. № 6. С. 50-53.

КАК ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ?

А. Через подписной каталог

Индекс в каталоге «Газеты. Журналы» Агентства «Роспечать» – **33184**

Б. Через редакцию журнала

Банковские реквизиты для оплаты подписки по безналичному расчету для юридических лиц:

ЧОУДПО «Институт Ветеринарной Биологии»

ИНН 7802196720 КПП 781301001

Р/с 4070381040000000022 в АО «Горбанк», г. Санкт-Петербург

К/с 30101810200000000814 БИК 044030814

В поле «Назначение платежа» указать:

«Предоплата за подписку на журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» на 2019 г. согласно инф. письму б/н от 03.09.18 г. НДС не облагается. Адрес подписки: ...»

Стоимость редакционной подписки на 2019 год:

2000 рублей.

Адрес редакции: Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская, 3-Б.

Т./ф. (812) 232-55-92, т. 927-55-92.

E-mail: virclin@mail.ru; www.invetbio.spb.ru

УДК 619:618:636.2:591.2

Ключевые слова: полимеразная цепная реакция, крупный рогатый скот, биологический материал, ДНК, инфекционные заболевания

Key words: polymerase chain reaction, cattle, biological material, DNA, infectious diseases

Безбородова Н.А., Кожуховская В.В.

**ЗНАЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**
*THE IMPORTANCE OF MOLECULAR-BIOLOGICAL METHODS FOR DIAGNOSIS
OF CATTLE INFECTIOUS DISEASES*

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения РАН»

Адрес: 620142, Россия, г. Екатеринбург, Белинского ул., д. 112 А.

Тел. +7 343 257-20-44, факс 8 (343) 257-82-63. E-mail: info@urnivi.ru

*Ural Federal Agrarian Scientific Research Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Federal State Budgetary Scientific Institution*

*Address: 620142, Russia, Ekaterinburg, Belinskogo st., 112 A. Tel. +7 343 257-20-44, fax 8 (343) 257-82-63.
E-mail: info@urnivi.ru*

Безбородова Наталья Александровна, к. в. н., ст. науч. сотрудник лаборатории микробиологических
и молекулярно-генетических исследований

*Bezborodova Natalya A., PhD of Veterinary Science, Senior Researcher of the Laboratory of Microbiological
and Molecular Genetic Studies*

Кожуховская Вероника Валентиновна, аспирант, лаборант лаборатории микробиологических
и молекулярно-генетических исследований

*Kozhukhovskaya Veronika V., Post-Graduate Student, Assistant of the Laboratory of Microbiological
and Molecular Genetic Studies*

Аннотация. В настоящее время наиболее информативным методом диагностики вирусных и бактериальных инфекций крупного рогатого скота является полимеразная цепная реакция. Данный метод особенно эффективен при выявлении патогенного возбудителя при бессимптомных и субклинических формах течения инфекционного процесса. Целью данной работы стало определение генетических маркеров инфекционных возбудителей в биопробах от крупного рогатого скота с подозрением на ассоциированные инфекционные болезни. Методом ПЦР было исследовано 343 пробы биологического и патологического материала от крупного рогатого скота на инфекционный ринотрахеит (ИРТ), вирусную диарею (ВД), хламидиоз и микоплазмоз.

У обследованных животных установлены моноинфекции вирусной (1,8 %) или бактериальной этиологии (7,6 %). В 1,2 % случаев были выявлены положительные пробы на ИРТ крупного рогатого скота. В 7,6 % случаев была выявлена ДНК бактерий рода микоплазма. В 0,6 % случаев ДНК возбудителя вирусной диареи.

Применение ПЦР в комплексной лабораторной диагностике инфекционных болезней способствует адекватной оценке антигенной нагрузки на организм животного, что позволяет применять эффективные схемы лечения с последующей их коррекцией. Выявление больных и инфицированных животных инфекционными агентами при проведении диагностических исследований позволяет своевременно предотвращать распространение болезни.

Summary. Currently, PCR is the most informative method for diagnosis of viral and bacterial cattle infections. This method is particularly effective in identifying the pathogen in asymptomatic and subclinical forms of the course of the infectious process. The aim of this work was to identify genetic markers of infectious agents in cattle biological samples from cattle suspected in associated infectious diseases. 343 samples of biological and pathological material from cattle for infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, chlamydia, and mycoplasmosis were investigated by PCR method.

Viral (1,8 %) or bacterial monoinfection (7,6 %) was diagnosed in animals. Positive samples for infectious bovine rhinotracheitis were found in 1,2 % of cases. Mycoplasma DNA was detected in 7,6 % of the samples. DNA of viral diarrhea causative agent was found only in 2 samples (0,6 %).

Using PCR promote in process of proper assessment of antigenic load at the animal body during laboratory diagnosis of infectious allows to apply an effective treatment and to correct the last. Animals infected by viral or bacterial agents can be detected when conducting diagnostic studies, and this allow to prevent disease expansion.

Введение

Болезни крупного рогатого скота, вызываемые бактериями, вирусами и их ассоциациями, являются одной из актуальных проблем в ветеринарии. Возбудители заразных болезней, такие как вирус инфекционного ринотрахеита (ИРТ), вирус диареи крупного рогатого скота (ВД), хламидии, микоплазмы широко распространены на территории Российской Федерации [2, 3, 12]. Клинические формы заболеваний, обусловленные этими возбудителями, варьируют от острых, приводящих к летальному исходу, до субклинических и бессимптомных [3, 6, 10]. Они наносят значительный экономический ущерб животноводческой отрасли сельского хозяйства. Экономические потери складываются из снижения молочной продуктивности, нарушения воспроизводительной функции животных и гибели молодняка [6, 8, 11].

Для успешного перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству необходимо внедрение эффективных программ лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от инфекционных болезней. Диагностика инфекционных болезней крупного рогатого скота является неотъемлемой частью таких комплексных программ.

В настоящее время наиболее информативным методом диагностики вирусных и бактериальных инфекций крупного рогатого скота является молекулярно-биологический метод – полимеразная цепная реакция (ПЦР). Высокая специфичность метода обусловлена тем, что в исследуемом материале выявляется уникальный, характерный только для данного возбудителя фрагмент ДНК. Специфичность задается нуклеотидной последовательностью праймеров, что исключает возможность получения ложных результатов. Метод ПЦР обладает высокой чувствительностью, дающей возможность обнаружить единичные фрагменты бактериальных или вирусных нуклеиновых кислот [1, 3, 5]. Метод ПЦР особенно эффективен при выявлении возбудителей внутриклеточных инфекций, труднокультивируемых, некультивируемых или требующих сложной питательной среды. Применение ПЦР-диагностики также очень

эффективно в отношении возбудителей с высокой антигенной изменчивостью. Кроме того, при болезнях, вызванных вирусно-бактериальными ассоциациями, при бессимптомных и субклинических формах течения инфекционного процесса метод ПЦР является зачастую единственным, позволяющим определить этиологический агент заболевания [1, 10].

Цель работы – определить генетические маркеры инфекционных возбудителей в биопробах от крупного рогатого скота с подозрением на ассоциированные инфекционные болезни.

Материалы и методы

Исследования выполнены в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 г.г. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» (№ 0773-2018-0001) в лаборатории микробиологических и молекулярно-генетических исследований ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН.

Биоматериалы для исследования молекулярно-биологическими методами были отобраны у крупного рогатого скота разных физиологических групп из 15-ти сельскохозяйственных организаций, находящихся на территории Уральского региона.

От животных (телят, коров, быков-производителей) с подозрением на заболевания, вызванные ассоциациями вирусных и бактериальных патогенов, отбирали биоматериалы для исследований: соскобы со слизистой оболочки носовой полости, влагалища, цервикального канала, препуция; пробы спермы, синовиальной жидкости; кусочки плаценты; патологические материалы от абортированных плодов – пробы паренхиматозных органов (печени, селезенки, лимфатических узлов, легких, почек).

Выделение ДНК возбудителя из биологического материала и постановку ПЦР проводили в соответствии с инструкциями производителя по применению тест-систем.

В работе использовали набор реагентов для выделения ДНК «Diatom DNA Prep 200» (компания ООО «ИзоГен», Москва), набор для определения хламидиоза крупного рогатого скота «ПЦР-Хламидия – фактор» (компания ООО «ФакторМед», Москва), набор для определения инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота «Gen Pak DNA PSR Test BHV1» (ООО «ИзоГен», Москва), наборы для определения вируса диареи крупного рогатого скота, микоплазмоза (ООО «ИнтерЛабСервис», Москва). Для проведения амплификации использовали термоциклер Applied Biosystems 2720 (Сингапур). Исследования проводили в электрофорезном варианте с применением агарозного геля и мини-камеры Mini-Sub Cell GT (Bio-Rad, США) с визуализацией под ультрафиолетовым излучением в камере CHEMIDOC XRS+ с интерпретацией результатов с помощью гель-документации Gel Doc XR+ (Bio-Rad, США). Исследования в режиме реального времени с применением амплификатора Rotor-Gene 3000 (Corbett Life Science, Австралия).

Методом ПЦР было исследовано 343 пробы биологического и патологического материала от крупного рогатого скота на инфекционный ринотрахеит (*Bovine herpes virus, type 1*), вирусную диарею (*Bovine virus diarrhoea*), хламидиоз (*Chlamydia spp.*) и микоплазмоз (*Mycoplasma spp.*).

Результаты и обсуждение

Результаты исследований биопроб от крупного рогатого скота с подозрением на ассоциированные инфекционные болезни методом ПЦР представлены на рисунке 1.

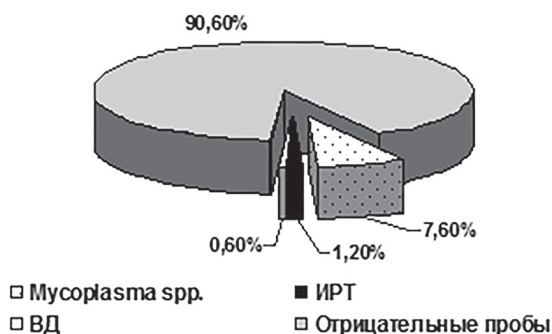


Рис. 1. Результаты исследований биопроб от крупного рогатого скота с подозрением на ассоциированные инфекционные болезни методом ПЦР (n=343).

В 1,2 % случаев были выявлены положительные пробы на инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота. ДНК вируса ИРТ выделено из соскобов с носовых ходов от телят, из проб плаценты от абортировавших коров и паренхиматозных органов от абортированных плодов. Полученные результаты подтвердили наличие внутриутробной инфекции у обследованных телят и латентной формы заболевания у коров.

В 7,6 % случаев из соскобов носовых ходов от телят, соскобов со слизистой оболочки влагалища и биопроб плаценты от абортировавших коров, из паренхиматозных органов абортированных плодов была выявлена ДНК бактерий рода микоплазмы (*Mycoplasma spp.*). Как известно, в норме микоплазма обитает на слизистой оболочке респираторных и мочеполовых органов животных в качестве облигатного паразита. Под воздействием негативных факторов внешней среды, снижающих иммунную защиту у сельскохозяйственных животных, количество микробов резко увеличивается, что приводит к развитию инфекционного процесса. У коров в большинстве случаев данный возбудитель вызывает заболевания со стороны органов размножения, которое, в большинстве случаев, протекает либо в субклинической, либо в латентной форме [5, 10, 11]. Проведенные нами диагностические исследования согласуются с результатами, полученными другими авторами.

При исследовании биоматериалов ДНК возбудителя вирусной диареи была выявлена только в 2-х биопробах (сперма от быков-производителей). Известно, что вирус ВД представлен двумя биотопами – нецитопатогенным и цитопатогенным [3]. У взрослых животных клинические проявления заболевания, как правило, отсутствуют, и в большинстве случаев у них диагностируется латентная или персистентная формы инфекции. Животные с этими формами являются «скрытыми» вирусоносителями [3, 6]. Выявление вируса ВД в сперме быков-производителей методом ПЦР дает возможность заранее предупредить распространение инфек-

ции среди поголовья крупного рогатого скота.

В исследованном биологическом материале методом ПЦР не удалось обнаружить ДНК *Clamydia spp.* Повторно проведенные исследования подтвердили отрицательные результаты, что может свидетельствовать об отсутствии данных возбудителей у обследованных животных.

Необходимо отметить, что во всех исследованных образцах был выявлен генетический материал только одного возбудителя инфекционного заболевания. Ассоциаций бактериальных и вирусных патогенов не наблюдалось.

Заключение

Таким образом, проведенными исследованиями не установлена ассоциированная форма инфекционных болезней. У обследованных животных в 9,4 % случаев диагностировались моноинфекции либо вирусной (1,8 %), либо бактериальной (7,6 %) этиологии. В 90,6 % случаев этиологический агент заболевания установлен не был, поскольку в исследованиях применялся узкий спектр диагностических тест-систем для выявления участка ДНК возбудителей болезней крупного рогатого скота.

Высокая чувствительность и специфичность ПЦР-метода позволила выявить ДНК возбудителей при латентных и персистентных формах течения болезни, при которых репродукция возбудителя в организме животного минимальна.

Применение ПЦР-метода в комплексной лабораторной диагностике инфекционных болезней способствует адекватной оценке антигенной нагрузки на организм животного, что позволяет применять эффективные лечебные схемы и производить их коррекцию в процессе лечения. Кроме того, выявление животных вирусо- или бактерионосителей позволяет своевременно предупреждать распространение инфекции.

Список литературы

1. Афонюшкин В.Н., Юшков Ю.Г., Городов В.С. Перспективы использования методов генодиагностики в ветеринарной практике // БИО журнал для спе-

циалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. 2003. № 12. С. 31-32.

2. Будулов Н.Р. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота в Республике Дагестан: особенности распространения, клинические проявления и организация ветеринарно-профилактических мероприятий // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 3. С. 78-83.

3. Вялых И.В., Порываева А.П., Шилова Е.Н. Мониторинг заболеваемости крупного рогатого скота вирусной диареей в Уральском регионе // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. Матер. Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, 2017. С. 166-169.

4. Донник И.М. Молекулярно-генетические и иммуно-биохимические маркеры оценки здоровья сельскохозяйственных животных // Вестник РАН. 2017. № 4. С. 362-366.

5. Красиков А.П., Алексеева И.Г. Комплексная диагностика инфекционных болезней крупного рогатого скота // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2015. № 1. С. 9.

6. Моисеева К.В., Козлова Н.А., Шилова Е.Н. Проявление хламидиоза крупного рогатого скота в Свердловской области // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. 2014. С. 102-105.

7. Мониторинг распространения вирусной диареи крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Уральского региона. Методические рекомендации / Е.Н. Шилова [и др.]. Екатеринбург: Ира УТК, 2014. 14 с.

8. Плешаков В.И., Лукьянов И.А. Серологический и молекулярно-биологический мониторинг вирусных болезней крупного рогатого скота в хозяйствах Омской области // Ученые записки КГАВМ. 2011. С. 86-88.

9. Порываева А.П. Методы клинико-лабораторной диагностики острых респираторных вирусных инфекций у крупного рогатого скота / А.П. Порываева, Е.В. Печура, И.В. Вялых [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 3. С. 55-58.

10. Ряпосова М.В. Сравнительная характеристика клинических проявлений генитальной формы инфекционного ринотрахеита у коров и нетелей в условиях специфической вакцинопрофилактики // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 3. С. 59-62.

11. Смирнова Л.И., Племяшов К.В., Темникова Л.В. Выделение и дифференциация неферментирующих урогенитальных микоплазм от крупного рогатого скота // Ветеринария. 2008. № 8. С. 9.

12. Шилова Е.Н., Донник И.М., Ряпосова М.В. Клиническое проявление инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота в племенных организациях Уральского региона // Аграрный вестник Урала. 2011. № 6. С. 24-26.

УДК: 619:616.995.1

Ключевые слова: паразиты, почва, вода, сельскохозяйственные и естественные экосистемы

Key words: parasites, soil, water, agricultural and natural ecosystems

Черных В.Г., Кирильцов Е.В., Дашинимаев Б.Ц., Боярова Л.И., Артемьева Е.А.

**САНИТАРНО-ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ
ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**
*SANITARY-PARASITOLOGICAL STATUS OF AGRICULTURAL AND NATURAL
ECOSYSTEMS IN THE ZABAIKAL REGION*

НИИВ Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН

Адрес: 672000, Россия, г. Чита, Кирова ул., д. 49

National Research Veterinary Institute of East Siberia – the branch of SFSCA of RAS

Address: 672000, Russia, Chita, Kirov st., 49

Черных В.Г., д. в. н., директор. E-mail: Chernykh.v.g@mail.ru. Тел. +7 914 455-79-51

Chernykh V.G., Doctor of Veterinary Science, Director. E-mail: Chernykh.v.g@mail.ru. Tel. +7 914 455-79-51

Кирильцов Е.В., к. в. н., вед. науч. сотрудник. E-mail: Kiriltsov.e.v@mail.ru. Тел. +7 914 131-70-67

Kiriltsov E.V., PhD of Veterinary Science, Lead Researcher. E-mail: Kiriltsov.e.v@mail.ru. Tel. +7 914 131-70-67

Дашинимаев Б.Ц., к. в. н., ст. науч. сотрудник. E-mail: dbtcd@yandex.ru. Тел. +7 914 475-80-48

Dashinimaev B.C., PhD of Veterinary Science, Senior Researcher. E-mail: dbtcd@yandex.ru. Tel. +7 914 475-80-48

Боярова Л.И., науч. сотрудник. E-mail: boiarovalaris9@mail.ru. Тел. +7 914 506-00-33

Boyarova L.I., Researcher. E-mail: boiarovalaris9@mail.ru. Tel. +7 914 506-00-33

Артемьева Е.А., мл. науч. сотрудник. E-mail: artemevaelena21@mail.ru. Тел. +7 924 373-39-33

Artemyeva E.A., Junior Researcher. E-mail: artemevaelena21@mail.ru. Tel. +7 924 373-39-33

Аннотация. Анализ динамики распространения гельминтозов и их ассоциации в конкретных климатических зонах показал, что общая паразитарная ситуация в России за последние годы значительно не изменилась. В работе приведены данные паразитологического исследования проб воды и почвы, взятых в сельскохозяйственных и естественных экосистемах. Результаты проведенных исследований указывают на большую инвазированность объектов внешней среды яйцами и личинками паразитических гельминтов в естественных экосистемах. Установлено повсеместное инвазирование как естественных, так и сельскохозяйственных экосистем яйцами *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* и личинками *Muelleris capillaries*. Полученные данные указывают на то, что в Забайкальском крае естественные экосистемы являются резервуарами различных инвазий.

Summary. Spread of helminthiasis and their association at specific climatic zones were analyzed in dynamics and as result there is no significantly change in general parasitic situation in Russia in recent years. The research presents data from a parasitological study of water and soil samples taken in agricultural and natural ecosystems. The research results indicate a large invasion of the environment by eggs and larvae of parasitic helminths in natural ecosystems. Invasion by the eggs of *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* and *Muelleris capillaries* was detected everywhere in natural and agricultural ecosystems. Obtained data indicate that natural ecosystems are reservoirs of various invasions in the Zabaikal region.

Введение

Как естественные, так и сельскохозяйственные экосистемы могут являться источником распространения различных паразитозов. Распространение паразитарных болезней среди животных и человека во многом зависит от санитарно-паразитологического состояния среды обитания. Возбудители паразитарных болезней (яйца и личинки гельминтов) способны длительное время выживать и сохраняться в окружающей среде, создавая угрозу новых заражений. Они об-

наруживаются в почве, открытых водоемах и других объектах окружающей среды.

Анализ динамики распространения гельминтозов и их ассоциации в конкретных климатических зонах показал, что общая паразитарная ситуация в России за последние годы значительно не изменилась. По-прежнему прослеживается стойкое неблагополучие по трематодозам. По фасциолезу напряженная ситуация сохраняется в Курской, Рязанской, Калужской, Тверской, Смоленской и других областях Северо-Западного региона [1-3]. Проводится еже-

годный мониторинг в области эпизоотологии паразитозов домашних и диких животных в России, Белоруссии, Казахстане, Кыргызстане и Таджикистане [4-6].

В связи с выше приведенными данными, изучение санитарно-паразитологического состояния естественных и сельскохозяйственных экосистем Забайкальского края является актуальным.

Материалы и методы

Материалом для исследований служили пробы воды и почвы из сельскохозяйственных (пастбища, скотные дворы, естественные водоёмы, используемые для водопоя) и естественных (места концентрации диких животных: солонцы и подкормочные площадки, естественные водоёмы) экосистем Агинского, Акшинского, Могойтуйского и Читинского районов Забайкальского края.

Исследование воды и почвы проводили согласно методическим указаниям: МУК 4.2.964-00 «Санитарно-паразитологическое исследование воды хозяйственного и питьевого использования» и МУК 4.2.796-99 «Методы санитарно-паразитологических исследований». Микроскопирование проводили с использованием микроскопа Carl ZEISS AXIO Imager M2.

Степень обсеменения воды и почвы яйцами и личинками паразитов оценивали следующим образом: (1-4) яйца или личинки в поле зрения – «+» = низкая степень, (5-9) яиц или личинок – «++» = средняя степень, (10-19) яиц или личинок – «+++» = высокая степень, 20 и более яиц или личинок – «++++» = очень высокая степень.

Результаты исследований

Для исследования паразитарного профиля сельскохозяйственных экосистем брали образцы воды из небольших стоячих водоёмов, озер и рек. В образцах воды, взятой из небольших стоячих водоёмов (n=10), были обнаружены яйца *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* (++)). Самое большое скопление яиц (+++) и единичные инвазионные личинки семейства *Strongylidae* были обнаружены в пробах, взятых из озер (n=5), где лошади пьют воду, на расстоянии от бе-

рега (1-1,5) м. Пробы воды (n=10) из проточных рек не содержали яиц и личинок.

Образцы почвы сельскохозяйственных экосистем брали со скотных дворов, где содержался крупный и мелкий рогатый скот, лошади, с пастбищ и полей. В образцах почв со скотных дворов (n=10) были обнаружены яйца *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* (++) и единичные инвазионные личинки *Muelleris capillaries*. Инвазированность проб с пастбищ (n=10) была ниже, обнаруживались только яйца семейства *Strongylidae* (+). Пробы почв (n=10), взятые с полей, были отрицательные.

Пробы воды естественных экосистем брали из небольших стоячих заболоченных водных источников и рек. В пробах из заболоченных источников (n=10) были обнаружены личинки *Protostrongilus spp.* (++) и *Muelleris capillaries* (+). Пробы, взятые из рек (n=10), были отрицательные.

Для изучения инвазированности почвы яйцами и личинками гельминтов пробы брали с мест концентрации диких животных: солонцы и подкормочные площадки. В пробах солонцов, имеющих песчаную почву (n=5), были обнаружены яйца (++) и личинки (++) семейства *Strongylidae*. Пробы солонцов с дерновой почвой (n=5) были инвазированы сильнее: были обнаружены яйца *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* (+++) и личинки *Protostrongilus spp.* (+++). В пробах почвы, взятой с подкормочных площадок, кроме семейства *Strongylidae* (++) были обнаружены яйца класса *Trematoda* (+) и *Ascaris suum* (+), а также личинки семейства *Strongylidae* (+++).

Заключение

Результаты проведенных исследований указывают на то, что естественные экосистемы в Забайкальском крае, в которых обитают дикие животные (лось, олень благородный, косуля сибирская, кабан), сильнее инвазированы гельминтами как в количественном, так и в видовом отношении в сравнении с сельскохозяйственными экосистемами, а сами территории служат источником инвазии для сельскохозяйственных животных и человека.

Также установлено повсеместное инвазирование как естественных, так и сельскохозяйственных экосистем яйцами *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* и личинками *Muelleris capillaries*.

Список литературы

1. Горохов В.В., Самойловская Н.А., Скира В.Н. Прогноз эпизоотической ситуации в Российской Федерации по основным гельминтозам животных // Российский паразитологический журнал. 2013. № 4. С. 57-59.
2. Горохов В.В. Современная эпизоотическая ситуация и прогноз по основным гельминтозам животных в России на 2015 год / В.В. Горохов, Н.А. Самойловская, А.В. Успенский [и др.] // Российский паразитологический журнал. 2015. № 1. С. 41-45.
3. Горохов В.В., Скира В.Н., Пешков Р.А., Пузанова Е.В. Эпизоотическая ситуация по основным гель-

минтозам животных // Мат. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2014. № 15. С. 77-79.

4. Марченко В.А., Василенко Ю.А. Структура гельминтокомплекса овец Горного Алтая и эффективность противопаразитарной суспензии при гельминтозах овец // Российский паразитологический журнал. 2015. № 1. С. 7-14.

5. Муртазоев Д.М., Пулотов М.Б., Файзуллаев У.Ф., Акрамов Ш.М. Кровососущие комары Баткенской области Кыргызстана // Мат. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2014. № 15. С. 169-170.

6. Мутуев С.Ш., Атаев А.М. Возрастная динамика заражения овец стронгилятами дыхательного тракта в равнинном Дагестане // Мат. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2014. № 15. С. 171-172.

Сканеры УЗИ “РАСКАН”

Достоверность, доступность и простота ультразвуковых исследований в ветеринарии

Все виды исследований у крупных, средних и мелких животных. УЗИ домашних и экзотических животных и птиц. Контроль стельности в животноводстве и продуктивности в птицеводстве

Полностью цифровая обработка. Высокая плотность лучей. Динамическая фокусировка. Цветовое доплеровское картирование. Пунктирование. Кинопетля. Помощь. Персональные настройки. Все виды измерений. Вычисления. Заключение. Распечатка эхограмм. Архив. Ветеринарные расчеты и пиктограммы



5,9 кг



Датчики мультислотные высокой плотности. Рабочие частоты от 2,5 до 10 МГц. Конвексные, линейные, полостные с

Сканеры в настольной комплектации с возможностями стационарных. Легкие, компактные с автономным питанием. Кейс для переноски.



3,7 кг

Сканеры в мобильной комплектации. Брызгозащитное исполнение. Сенсорный экран. Ручка для переноски. Наплечный ремень.

Организованы курсы ветеринарные УЗИ

**НПП
“РАТЕКС”**

Производство сканеров УЗИ с 1991 года

199178, С.-Петербург, ул. Донская, д. 19, пом.1Н
Тел./факс: (812)321-89-74, 321-57-71, (931)966-58-32
E-mail: rateks@rateks.com <http://rateks.com>

УДК:617:636.9.615

Ключевые слова: ветеринарная офтальмология, экспериментальная хирургия, травматический кератит, язвенный кератит, моделирование щелочного ожога роговицы, антиоксидант, антигипоксант, «Эмидонол»

Key words: veterinary ophthalmology, experimental surgery, traumatic keratitis, ulcerative keratitis, modeling of corneal burn by alkaline, antioxidant, antihypoxic drug, "Emidonol"

Сошкин Р.С., Сайтханов Э.О., Концевая С.Ю.

**ОБОСНОВАНИЕ МЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ЭМИДОНОЛ 5 %»
ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ И ЯЗВЕННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ РОГОВИЦЫ
У ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*THE SUBSTANTIATION OF "EMIDONOL 5%" LOCAL DIRECTION IN CASES
OF TRAUMATIC AND ULCER DAMAGE OF LABORATORY RODENT'S
CORNEAL IN EXPERIMENT*

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»

Адрес: Россия, г. Рязань, Костычева ул., д. 1

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev,

Federal State Budgetary Institution of Higher Professional Education

Address: Russia, Ryazan, Kostychev st., 1

Сошкин Роман Сергеевич, ассистент каф. ВСЭ, хирургии, акушерства и ВБЖ. E-mail: r.soshkin@yandex.ru

*Soshkin Roman S., Assistant of the Dept. of Veterinary-Sanitary Examination, Surgery, Obstetrics
and Internal Animal Disease. E-mail: r.soshkin@yandex.ru*

Сайтханов Эльман Олегович, зав. кафедрой ВСЭ, хирургии, акушерства и ВБЖ. E-mail: elmanrzn@gmail.com

*Saitchanov Elman O., Head of the Dept. of Veterinary-Sanitary Examination, Surgery, Obstetrics
and Internal Animal Disease. E-mail: elmanrzn@gmail.com*

Концевая Светлана Юрьевна, д. в. н., профессор каф. ВСЭ, хирургии, акушерства и ВБЖ
*Kontsevaya Svetlana Yu., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Dept. of Veterinary-Sanitary
Examination, Surgery, Obstetrics and Internal Animal Disease*

Аннотация. В статье описаны результаты и ход доклинических испытаний препарата местного применения «Эмидонол 5 %» при смоделированных травматических и язвенных (химический ожог) поражениях роговицы у лабораторных крыс. В процессе исследования были получены хорошие результаты и доказана эффективность препарата как в виде монотерапии, так и в составе комплексной терапии. Проведенные исследования показали, что включение препарата «Эмидонол 5 %» в стандартную схему лечения приводит к значительному сокращению сроков эпителизации и регенерации роговицы.

В ходе проведения эксперимента было разработано и применено на практике устройство для нанесения дозированного поражения роговицы заданной геометрии (химический ожог), что значительно облегчило и ускорило моделирование данной патологии у подопытных животных.

Summary. "Emidonol 5%" pre-clinical experience's results and course in cases of modelling traumatic and ulcer damage of laboratory rodent's cornea were described in this article. Good results were achieved and effectiveness in treatment by only this drug and in complex therapy was convinced. Conducted researches showed significant reduction of epitelisation duration and corneal regeneration under inclusion of "Emidinol 5%" drug in standart treatment regimen.

An application device for task geometry corneal burn damage was developed and used in practice, and it make easier and faster modelling of this patology in laboratory animals.

Введение

Стремительно развивающаяся ветеринарная офтальмология диктует ветеринарным врачам всё новые стандарты и методы лечения, призванные облегчить и ускорить выздоровление животных с болезнями органов зрения. Среди препаратов с кератопротективным действием особняком стоят антиоксиданты и антигипоксанты, предста-

вителем которых является «Эмидонол 5 %» (3-(2,2,2-триметилгидразиний) пропионат-2-этил-6-метил-3-гидроксипиридина дисукцинат), однако на рынке представлены лишь инъекционная и пероральная лекарственные формы.

Среди всех болезней зрительного анализатора значительная часть приходится на травматические и язвенные поражения рого-

вицы. Несмотря на то, что эффективность применения антигипоксантов при лечении заболеваний роговицы отчасти апробирована и подтверждена, препарат «Эмидонол» является представителем следующего поколения препаратов своей группы, что дает нам повод небезосновательно рассчитывать на его эффективность в офтальмологической практике.

Материалы и методы

Исследования были проведены в 2 этапа в период с 01.07.2017 по 31.08.2017 на базе научно-исследовательской лаборатории нанотехнологий, кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных и вивария учебно-лабораторных животных ФГБОУ ВО РГАТУ.

В качестве объектов исследования были использованы лабораторные крысы породы «Вистар» массой (260-280) г в количестве 32-е головы (самцы и самки). На первом этапе эксперимента опытным животным (16 голов) было нанесено поверхностное механическое, а на втором этапе – химическое повреждение роговицы (еще 16 голов) под общей нейролептаналгезией («Золетил 50»), дополнительно применяли инстилляцию в конъюнктивальный мешок «Лидокаином 2 %».

Для нанесения механической травмы пользовались роговичным трепаном и микрохирургическим сапфировым ножом-расслаивателем. Для нанесения дозированного химического повреждения пользовались спроектированным и сконструированным нами устройством-аппликатором с 0,1 N NaOH (экспозиция 15 секунд). Визуальный контроль во время операций осуществлялся посредством операционного микроскопа «ЛОМО МХ-ОФ-1». Контроль геометрических характеристик дефекта производили с помощью флюоресцеиновой пробы и штангенциркуля (для высокой точности проводимых измерений). В случаях измерения дефектов диаметром менее 1,0 мм пользовались микрометрической окулярной сеткой, установленной на окуляры стереоскопического микроскопа МБС-1.

Всех животных разделили на 4 группы. Животным первой группы проводили лече-

ние по одной из общепринятых схем – «антисептик – антибиотик – кератопротектор». Из препаратов данных групп наш выбор пал на таких представителей, как «Офтальмосан», «Ципровет», «Корнерегель». Данная схема была названа нами «классической». Животным второй группы была назначена та же стандартная схема лечения, но в неё мы включили испытуемый препарат. Третьей группе был назначен препарат «Эмидонол 5 %» в монорежиме. Четвертая группа была плацебо-контролируемой: животным инстиллировали изотонический натрия хлорид (NaCl 0,9 %). Выполнение назначений (введение лекарственных препаратов) производилось сотрудниками вивария из обезличенных нумерованных флаконов капельниц. Контроль геометрических характеристик дефекта производили 2 раза в сутки (утро и вечер). Данные заносили в специальный журнал учета. Животных выводили из эксперимента после отрицательной флюоресцеиновой пробы, то есть после полной эпителизации дефекта роговицы.

Результаты исследования

В ходе проведения исследования нами было разработано и сконструировано устройство для нанесения дозированного ожогового повреждения роговицы заданной геометрии.

Устройство содержит в себе трубчатый корпус, имеющий волокнистый фетровый наконечник, соединенный при помощи впитывающей жидкость тампона с внутренней камерой, содержащей едкий натр. Изготавливается самим экспериментатором непосредственно перед опытом из фломастера. Для этого фломастер (обязательно с красителем на водной основе) тщательно промывается дистиллированной водой под давлением (при помощи шприца). Фетровый наконечник аккуратно срезается скальпелем под прямым углом (с 1—2 мм отступом от пластмассового корпуса фломастера) Далее при помощи того же шприца устройство промывается 0,1 N NaOH (вещество и его концентрация зависят напрямую от целей экспериментатора), после чего излишки щёлочи стряхиваются энергичным движением руки

«от себя». После проведённых манипуляций устройство готово к эксплуатации.

Для нанесения ожога на роговицу, лимб или конъюнктиву нужно одной рукой приоткрыть и зафиксировать веки, а другой прислонить устройство к нужным в эксперименте тканям глаза. Время экспозиции регулируется самим экспериментатором. После нанесения химического ожога следует промыть конъюнктивальный мешок изотоническим раствором NaCl и одеть на устройство защитный колпачок.

Следует отметить, что, благодаря капиллярным свойствам стержня, едкий натр не растекается по тканям глаза и не вызывает излишней травмы. В дополнение к этому экспериментатор может сам регулировать как состав и концентрацию раствора, так и время экспозиции. В ходе эксперимента мы использовали 0,1 Н NaOH и время экспозиции 15 секунд.

В ходе проведения эксперимента с травматическим повреждением роговицы нами были отмечены некоторые закономерности. Через 24 часа мы не выявили достоверной разницы между группой, получавшей лечение по схеме, принятой нами за «классическую», и группой с включенным в эту же схему препаратом «Эмидонол 5 %» ($p \geq 0,05$). Однако, в это же время, достоверная разница присутствовала между группами крыс, получавших «Эмидонол 5 %» в монорежиме и плацебо (0,9 % NaCl), что говорит о наличии определенного терапевтического эффекта у испытуемого препарата. Так, размер дефекта на правом глазу был меньше на 23 %, а на левом – на 24 % при $p \leq 0,05$ (табл. 1).

Более достоверные данные были получены нами на третьи сутки (спустя 48 часов после начала эксперимента). Разница в размерах дефекта между животными, получавшими «классическую» схему и получавшими такую с включением в неё препарата «Эмидонол 5 %», составила 20 % для правого глаза и 16 % – для левого ($p \leq 0,05$) (табл. 1).

В результате проведения эксперимента с травматическим повреждением роговицы нами было установлено, что группа опытных животных, получавших лечение в виде комбинации «классической» схемы и испы-

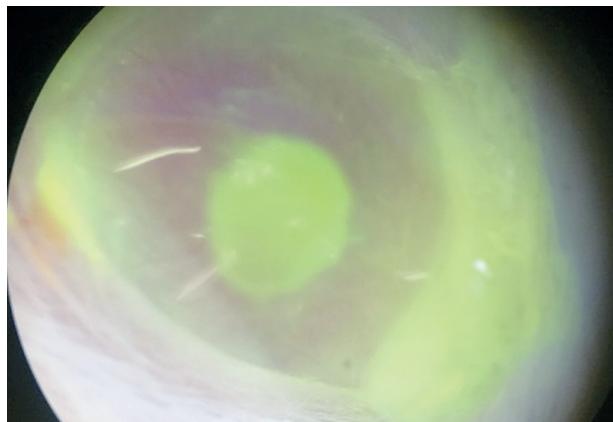


Рис. 1. Результат использования устройства. Положительная флюоресцеиновая проба.

туемого препарата, показала наименьшее время эпителизации дефекта (в среднем 3-е суток). Также группа животных, получавшая испытуемый препарат в монорежиме, показала результаты, значительно превосходящие группу с плацебо – NaCl 0,9 % (разница в сроках составила более 2-х суток) (табл. 1).

При моделировании ожогового повреждения роговицы мы столкнулись с тем, что уже на первые сутки средняя разница в морфометрических показателях дефекта была достоверна во всех группах ($p \leq 0,05$).

Интересно было и то, что за первые 24 часа эксперимента размер дефекта у некоторых животных плацебо-контролируемой группы превысил начальные значения: у двух самок и одного самца размер дефекта превышал исходные 4 мм в среднем на 0,15 мм. У одного самца из группы, получавшей плацебо, дефект составил 4 мм на обоих глазах, что говорит об отсутствии динамики как таковой. По нашему мнению, такое явление вызвано наличием на поверхности большого количества некротизированных тканей, что, в свою очередь, препятствует закреплению нового, здорового эпителия на поверхности стромы и вызывает его слущивание. Таким образом, мы можем говорить об изъязвлении дефекта.

В результате проведения эксперимента с ожоговым повреждением роговицы нами было установлено, что группа опытных животных, получавших лечение в виде комбинации классической схемы и испытуемого препарата, показала наименьшее время эпителизации дефекта (в среднем четверо су-

Динамика эпителизации дефектов роговицы у опытных животных по группам при моделировании травматического повреждения (M±m)

№ группы	Дата	05.08.2016		06.08.2016		07.08.2016		08.08.2016		09.08.2016		10.08.2016	
		OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS
1	M	4,00	4,00	2,18	2,10	0,48	0,45	0,08	0,08				
	m	0,00	0,00	0,16	0,17	0,12	0,18	0,10	0,13				
2	M	4,00	4,00	2,2 ¹	2,00 ¹	0,10 ²	0,08 ²					–	–
	m	0,00	0,00	0,19	0,18	0,11	0,13					–	–
3	M	4,00	4,00	2,92 ³	2,88 ³	1,45	1,50	0,48	0,47	0,08	0,08	–	–
	m	0,00	0,00	0,12	0,12	0,16	0,13	0,17	0,15	0,12	0,12	–	–
4	M	4,00	4,00	3,85	3,83	3,40	3,38	2,58	2,53	1,65	1,58	0,87	0,83
	m	0,00	0,00	0,41	0,37	0,64	0,64	0,96	0,92	1,05	0,92	1,01	0,87

Примечание: ¹ – p≥0,05 (по сравнению с группой № 1), ² – p≤0,05 (по сравнению с группой № 1), ³ – p≤0,05 (по сравнению с группой № 4).

ток). Также группа животных, получавшая испытуемый препарат в виде монотерапии показала результаты, значительно превосходящие группу с плацебо – NaCl 0,9 % (разница в сроках составила более 4-х суток) (табл. 2).

В результате проведения серии экспериментов нами было установлено, что препарат «Эмидонол 5 %» эффективен при местном применении для лечения травматических и ожоговых повреждений роговицы. Было выяснено, что препарат «Эмидонол 5 %» в комбинации с классической схемой «антисептик – антибиотик - кератопротектор» дает результаты, превосходящие (в среднем на сутки в эксперименте) таковые без него. Также было выяснено, что испытуемый препарат

влияет на процессы регенерации и эпителизации в виде монотерапии: разница в сроках эпителизации в сравнении с плацебо составила более 2-х суток при травматическом и более 4-х суток при ожоговом повреждении.

По моему мнению, на скорость регенеративных процессов исследуемый препарат повлиял опосредованно за счет блокирования активации свободнорадикальных процессов и перекисного окисления липидов клеточных мембран, а также за счет ускорения процессов митотического деления стволовых клеток в лимбальной области.

В ходе эксперимента нами было разработано и сконструировано устройство для нанесения дозированного ожогового повреждения роговицы заданной геометрии, что значитель-

Таблица 2

Динамика эпителизации дефектов роговицы у опытных животных по группам при моделировании химического ожога (M±m)

№ группы	Дата	12.08.2016		13.08.2016		14.08.2016		15.08.2016		16.08.2016		17.08.2016		18.08.2016	
		OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS
1	M	4,00	4,00	3,30	3,28	2,07	2,07	0,48	0,55	0,03	0,00				
	m	0,00	0,00	0,19	0,19	0,55	0,51	0,43	0,36	0,07	0,00				
2	M	4,00	4,00	2,38 ¹	2,40 ²	0,58	0,47	0,07	0,10						
	m	0,00	0,00	0,32	0,34	0,32	0,27	0,09	0,15						
3	M	4,00	4,00	3,82	3,83	3,33	3,37	2,20	2,22	1,17	1,13	0,27	0,20	0,03	0,02
	m	0,00	0,00	0,23	0,21	0,22	0,29	0,28	0,36	0,21	0,15	0,25	0,20	0,07	0,04
4	M	4,00	4,00	3,95	3,97	3,67	3,63	3,28	3,28	2,67	2,63	1,75	1,70	1,13	1,10
	m	0,00	0,00	0,16	0,14	0,15	0,14	0,20	0,20	0,11	0,12	0,10	0,06	0,09	0,10

Примечание: ¹ – p≤0,05 (по сравнению с группой № 1).

но ускорило как настоящие, так и будущие эксперименты в данном направлении.

Заключение

Учитывая результаты проведенного исследования, препарат «Эмидонол 5 %» можно рекомендовать для местного использования в виде глазных капель при травматических и воспалительных патологиях переднего отрезка глаза у домашних животных.

Список литературы

1. Кански Д.Д., Менон Д., Еричева В.П. Клиническая офтальмология: систематизированный подход. М. : Логосфера, 2006. С. 144-145.

2. Копаева В.Г. Глазные болезни ; под ред. В.Г. Копаевой. М. : Медицина, 2002. 560 с.: ил.

3. Копенкин Е.П. Болезни глаз собак и кошек. М. : ЗооМедВет, 2002. Ч. 1 и 2.

4. Лебедев А.В., Черванев В.А., Трояновская Л.П. Ветеринарная офтальмология. М. : КолосС, 2004. С. 106-108.

5. Макашов А.В. Глазные болезни домашних животных. М. : Сельхозгиз, 1946. С. 144-166.

6. Мельниченко В.И. Антиоксиданты в ветеринарии: новые возможности // Ветеринарная клиника. 2006. № 7.

7. Новиков В.Е., Лосенкова С.О. Фармакология производных 3-оксипиридина // Обзоры по клинич. фармакол. и лек. терапии. 2004.

ПРЕДСТАВЛЯЕМ КНИГУ:

«Ультразвуковое и рентгенологическое исследование брюшной полости мелких домашних животных»

Издательство: ЧОУДПО «Институт Ветеринарной Биологии», Санкт-Петербург, 2016

Тираж: 500 экз.

Формат: 210 x 297 мм, твёрдый переплет, 760 с. с илл.

Данная монография обобщает многолетний опыт работы сотрудников Института Ветеринарной Биологии в области УЗИ и рентгенодиагностики, а также многолетний опыт проведения курсов повышения квалификации для ветеринарных специалистов по УЗИ и рентгенологии.

Кроме текстовой информации, изложенной в доступной форме, книга содержит большое количество иллюстрационного материала: оригинальные схемы, облегчающие понимание сложных процессов, сканы ультразвуковых исследований, рентгеновские снимки, фотографии макро- и гистопрепаратов.

Одной из отличительных особенностей данного издания является то, что материал, представленный в книге, дан в сравнительном аспекте. Органы и системы, норма и патология описаны с точки зрения УЗИ, рентгеновского исследования и показаны в виде макропрепаратов.

Книга рассчитана на ветеринарных специалистов, работающих в области ультразвуковой и рентгенологической диагностики, на врачей общей практики, а также студентов, планирующих специализацию в области УЗИ и рентгенодиагностики.

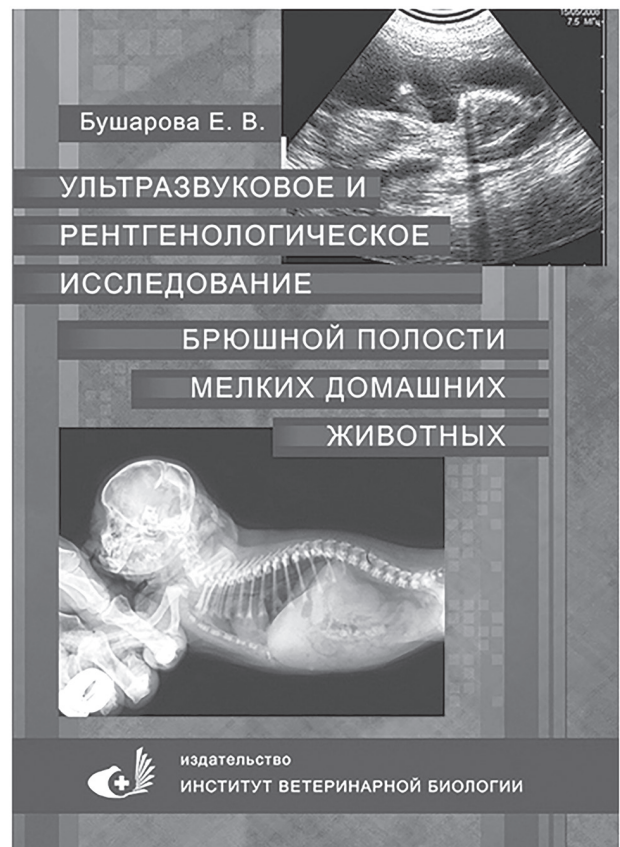
Стоимость:

Розничная цена 1 экз. – 9600 руб.

Для оптовых покупателей – система скидок.

Где купить в Санкт-Петербурге:

Институт Ветеринарной Биологии по адресу: ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б (ст. м. "Чкаловская")
Т. 812 232-55-92 invetbio@mail.ru.



По вопросам оптового приобретения книг и журналов издательства ЧОУДПО «Институт Ветеринарной Биологии» обращаться по e-mail: invetbio@mail.ru; т. (812) 232-55-92.

УДК 636.2

Ключевые слова: метод, протеиновое отношение, корма, рацион, энергетическая оценка

Key words: *method, protein ratio, feed, ration, energy evaluation*

^{1,2}Улимбашев М.Б., ¹Тамаев И.Ш., ²Кулинцев В.В., ²Абилов Б.Т., ^{1,2}Улимбашева Р.А.

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТЕИНОВОГО ОТНОШЕНИЯ РАЦИОНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКОЙ *RATION PROTEIN RATIO NEW DETERMINING METHOD BY ENERGY ESTIMATION*

¹ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»

Адрес: 360030, Россия, г. Нальчик, Ленина пр., д. 1 в
*Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Address: 360030, Russia, Nalchik, Lenin pr., 1 v*

²ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

Адрес: 356241, Россия, г. Михайловск, Никонова ул., д. 49
*North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center,
Federal State Budget Scientific Institution
Address: 356241, Russia, Mikhailovsk, Nikonov st., 49*

Улимбашев Мурат Борисович, д. с.-х. н., доцент каф. зоотехнии.

E-mail: murat-ul@yandex.ru. Тел. +7 8662 40-31-67

Ulimbashev Murat B., Doctor of Agricultural Science, Associate Professor of Zootechnics Dept.

E-mail: murat-ul@yandex.ru. Тел. +7 8662 40-31-67

Тамаев Исмаил Шакманович, д. с.-х. н., профессор

Tamaev Ismail Sh., Doctor of Agricultural Science, Professor

Кулинцев Валерий Владимирович, д. с.-х. н., директор. E-mail: sniish@mail.ru. Тел. +7 8652 611-773
Kulintsev Valeriy V., Doctor of Agricultural Science, Director. E-mail: sniish@mail.ru. Тел. +7 8652 611-773

Абилов Батырхан Тюлимбаевич, к. с.-х. н., доцент, зав. отделом кормления.

E-mail: abilovbt@mail.ru. Тел. +7 918 791-89-15

Abilov Batyrkhan T., PhD of Agricultural Science, Associate Professor, Head of Feeding Dept.

E-mail: abilovbt@mail.ru. Тел. +7 918 791-89-15

Улимбашева Радина Алексеевна, к. с.-х. н. E-mail: ulimbasheva76@mail.ru

Ulimbasheva Radina A., PhD of Agricultural Science. E-mail: ulimbasheva76@mail.ru

Аннотация. Уровень продуктивности животного обусловлен обеспеченностью его энергией и питательными веществами, в частности, протеином. В разных странах мира используют разные системы энергетической оценки питательности кормов и нормирования потребности животных в энергии. Цель работы – установить единую единицу измерения протеинового отношения корма или рациона животного. Для достижения указанной цели расчет вели по предлагаемому нами методу – энергетической оценке в килокалориях элементов корма или рациона по формуле: $PO = \frac{Ж+К+БЭВ}{ПП} \times 100$ (ПО – протеиновое отношение, Ж – жир, К – клетчатка, БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества, ПП – переваримый протеин). Полученные результаты оценки протеинового отношения традиционным и нами предложенным методами имеют неодинаковое цифровое значение, хотя отличия незначительны. Полученные показатели по предлагаемому и общеизвестному методу оценки кормов имеют одинаковую классификацию, за исключением суммарного определения протеинового отношения. При классификации протеинового отношения суммарный показатель анализируемых кормов традиционным методом относится к средней значимости, а предлагаемым – к узкой. Для убедительного суждения о приемлемости предлагаемого метода определили связь между результатами протеинового отношения предлагаемым и традиционным методом. Эта связь высокая ($r = 0,96$), положительная, что свидетельствует о возможности применения предлагаемого метода для определения протеинового отношения корма или рациона животного. Следовательно, предлагаемый метод определения протеинового отношения объективен и является новой разработкой в зоотехнической науке.

Summary. Animal productivity level is determined by the energy and nutrients provision, in particular protein provision. Several food-value estimation and animal energy requirement systems are used in different countries. The aim of the work is to establish an universal unit of measurement of the food or ration protein ratio. Calculation was carried out by our proposed method of feed or ration elements energy estimate in kilocalories by formula: $PR = \frac{F+C+NFE}{DP} \times 100$ (PR – protein ratio, F – fat, C – cellulose, NFE – nitrogen-free extractives, DP – digestible protein). Results protein ratio evaluation by the traditional and the proposed methods have an unequal numeral meaning, but not much. Measures received by the traditional and the proposed methods have an equal classification except for total protein ratio determination. When the protein ratio

is classified, feed total measures analyzed by the traditional method refers to the medium significance, and the proposed one is precise. A relationship was established between results of the proposed and traditional protein ratio methods for a convincing judgment on the acceptability of the proposed method. This relationship is high ($r = 0,96$), positive, and it's indicate that the proposed method can be used for protein ratio determining in animal food or ration. Therefore, the proposed method for determining the protein ratio is objective and is a new development in zootechnical science.

Введение

Проблема повышения продуктивности животных и производства высококачественной продукции животноводства может быть решена путем совершенствования существующих и создания новых высокопродуктивных пород, типов скота и улучшения условий их содержания. Анализ отечественной и зарубежной практики показывает, что совершенствование пород должно быть направлено на создание высокопродуктивных животных, приспособленных к определенным условиям кормления и содержания [3, 4, 8].

Основные затраты в кормлении сводятся к удовлетворению потребности животных в энергии. Животное получает энергию в результате частичного или полного окисления углеводов, жиров и белков, поступивших в организм после переваривания корма или в результате распада гликогена, жиров, белков, накопленных в теле самого животного. Даже в непродуктивном состоянии животные нуждаются в энергии для поддержания организма, сохранения постоянства температуры тела и мышечной активности. Сельскохозяйственным животным помимо поддержания требуется большое количество энергии на производство продукции – мяса, молока, яиц, потомства и т.п. Энергия нужна для осуществления жизненно важных процессов, происходящих на уровне целого организма, отдельных органов, тканей и клеток [5].

Потребность в энергии человека и животных, энергию пищи и кормов измеряют в тепловых единицах – калориях. Калория как показатель тепловой энергии по своей биологической и физической сущности лучше подходит для живых организмов, чем джоуль. По-видимому, этим объясняется то, что некоторые страны, в частности США, оценку кормов и нормирование продолжают делать в калориях [5].

Известно, что полноценное кормление обеспечивает высокую продуктивность животных, особенно высокоудойных коров, что

позволяет более полно раскрыть их генетический потенциал продуктивности как за период лактации, так и в течении всей жизни. Однако для составления рационов молочного скота во многих хозяйствах используют усреднённые справочные данные питательности кормов, что не позволяет в полном объёме оценить фактическую энергетическую и питательную ценность рационов жвачных животных, что, в конечном счете, сдерживает молочную продуктивность коров [1, 2, 6, 7].

В кормлении сельскохозяйственных животных большое значение имеет точное установление соотношения различных элементов корма. Взаимоотношение полученных элементов корма животными существенно влияет на производство организмом продукции. Эти взаимоотношения и их усвоение животными устанавливают различными методами. Одним из этих методов является определение протеинового отношения корма или рациона животного. При оптимальном показателе протеинового отношения в рационе продуктивность животного повышается, а при нарушении данного соотношения происходит значительная потеря продуктивности.

Однако, на наш взгляд, метод определения протеинового отношения, вычисленного по следующей формуле (№ 1), имеет определенные недостатки:

$$ПО = \frac{\text{Жир (г)} \times 2,25 + \text{Клетчатка (г)} + \text{БЭВ (мгг)}}{\text{Переваримый протеин (г)}}$$

Так, в методе определения протеинового отношения в числителе формулы суммируется масса жира, клетчатки и БЭВ, измеряемые в граммах и миллиграммах, имеют неодинаковое энергетическое значение и не обоснуются в практическом применении. В организме животного грамм жира, клетчатки и миллиграмм БЭВ неравнозначны по энергетической питательной ценности в любом корме или рационе при кормлении разных видов животных.

На современном этапе при оценке кормов и рационов все большее значение приобре-

тает энергетическая оценка, что вполне естественно, так как организм животного вырабатывает продукцию за счет затрат энергии, усвоенного из питательных веществ корма. В связи с этим перечисленные выше элементы корма или рациона в натуральном виде не могут быть объединены в единое числовое значение, так как в энергетическом отношении неравнозначны.

Анализируемая методика определения протеинового отношения корма или рациона животного не устанавливает равноценное значение единицы измерения числителя и знаменателя формулы, которая была бы идентичной единицей измерения, а итоговая величина вводит в заблуждение.

С целью устранения перечисленных недочетов по определению протеинового отношения корма или рациона следует отойти от натуральных единиц измерения элементов, входящих в формулу, и перейти в единую единицу измерения числителя и знаменателя, а конечный показатель выразить в процентах или долях. Единой единицей измерения числителя и знаменателя формулы может служить энергетическая оценка учитываемых элементов корма или рациона при определении протеинового отношения.

Цель работы – установить единую единицу измерения протеинового отношения корма или рациона животного.

Материалы и методы

В отличие от принятого метода определения протеинового отношения, по предлагаемому нами методу следует расчет вести по энергетической оценке в килокалориях элементов корма или рациона по следующей формуле (№ 2):

$$ПО = \frac{Ж + К + БЭВ}{ПП} \times 100$$

где ПО – протеиновое отношение в % или долях единицы;

Ж – жир (ккал);

К – клетчатка (ккал);

БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества (ккал);

ПП – переваримый протеин (ккал);

100 – переводный коэффициент (%).

Результаты исследования

Новый методический подход устраняет вышеизложенные недостатки традиционного метода определения протеинового отношения. Так, при определении этого отношения градацию классификации кормов или рационов на узкую, среднюю и широкую считаем приемлемой, и следует придерживаться ее. При этом узким протеиновым отношением считать, когда на одну часть переваримого протеина приходится менее шести частей переваримых безазотистых веществ в килокалориях; средним, если к одной части приходится от шести до восьми частей переваримых безазотистых веществ; широким, если на одну часть переваримого протеина приходится переваримых безазотистых веществ более восьми частей в килокалориях.

Апробацию предложенного метода определяли сравнением результатов протеинового отношения в часто используемых кормах для сельскохозяйственных животных, полученных традиционным методом (табл. 1).

Материалы, представленные в таблице 1, свидетельствуют, что результаты оценки протеинового отношения традиционным и предложенным нами методами имеют неодинаковое цифровое значение, хотя отличия незначительны. Полученные показатели по предлагаемому и общеизвестному методу оценки кормов имеют одинаковую классификацию, за исключением суммарного определения протеинового отношения. При классификации протеинового отношения суммарный показатель анализируемых кормов традиционным методом относится к средней значимости, а предлагаемым – к узкой. Для убедительного суждения о приемлемости предлагаемого метода определили связь между результатами протеинового отношения предлагаемым и традиционным методом. Эта связь высокая ($r = 0,96$), положительная, что свидетельствует о возможности применения предлагаемого метода для определения протеинового отношения корма или рациона животного.

Заключение

Предлагаемый метод определения протеинового отношения объективен и является новой разработкой в зоотехнической науке.

Питательность и протеиновое отношение основных кормов

Показатель	Единица измерения	Наименование корма						Итого
		94	173	36	15	102	129	
В 1 кг корма содержится: Протеин	г	94	173	36	15	102	129	549
	ккал	401,2	743,9	154,8	64,5	459	580,5	2406,9
Жир	г	45	32	19	9	48	48	201
	ккал	351	249,5	148,2	29,7	398,4	398,4	1575,2
Клетчатка	г	227	207	215	41	82	73	845
	ккал	658,3	600,3	623,5	118,9	237,8	211,7	2450,5
БЭВ	г	425	379	408	68	602	527	2409
	ккал	1572,5	1402,3	1519,5	251,6	2227,4	1949,9	8923,2
Всего	г	791	791	678	133	834	777	4004
	ккал	2986	2996	2446	464,3	3322,6	3140,5	15355,8
Протеиновое отношение	натуральное	7,41	3,57	17,83	7,87	7,18	5,02	6,29
	энергетическое	6,39	3,03	14,3	6,2	6,24	4,41	5,38
Классификация	натуральное	средний	узкий	широкий	средний	средний	узкий	средний
	энергетическое	средний	узкий	широкий	средний	средний	узкий	узкий
г между методами								0,96

Список литературы

1. Денисов Н.И. Кормление высокопродуктивных коров. М. : Россельхозиздат, 1982. 120 с.

2. Забашта Н.Н., Головки Е.Н., Тузов И.Н. Влияние экстенсивной и умеренно-интенсивной технологии выращивания бычков абердин-ангусской породы на качество и безопасность говядины // Труды КубГАУ. 2012. № 39. С. 117-121.

3. Кулинцев В.В., Улимбашев М.Б., Абилов Б.Т. Мониторинг производства и качества молока в связи с различиями в технологии содержания и кормления коров // Известия Горского ГАУ. 2017. Т. 54. №3. С. 62-65.

4. Мысик А.Т., Эфендиев М.Б., Улимбашев Б.Ш. Природные кормовые ресурсы разных экологических

зон Центрального Предкавказья (обзор) // Зоотехния. 2017. № 6. С. 21-25.

5. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных : учебно-практическое пособие. Краснодар: КубГАУ, 2012. 328 с.

6. Система кормления высокопродуктивных племенных коров : рекомендации. ВНИИРГЖ. СПб., 2001. 19 с.

7. Сулыга Н.В., Ковалева Г.П. Продуктивные качества коров-перволеток голштинской черно-пестрой породы венгерской селекции в адаптационный период // Зоотехния. 2010. № 2. С. 4-5.

8. Хардина Е.В., Краснова О.А. Убойные и мясные качества бычков черно-пестрой породы, обусловленные современным подходом в кормлении // Вестник Алтайского ГАУ. 2016. № 9 (143). С. 121-124.

КАК ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ?

А. Через подписной каталог

Индекс в каталоге "Газеты. Журналы" Агентства "Роспечать" – 33184

Б. Через редакцию журнала

Банковские реквизиты для оплаты подписки по безналичному расчету для юридических лиц: ЧОУДПО "Институт Ветеринарной Биологии". ИНН 7802196720. КПП 781301001.

Р/с 4070381040000000022 в АО "Горбанк", г. Санкт-Петербург. К/с 30101810200000000814. БИК 044030814

В поле "Назначение платежа" указать:

"Предоплата за подписку на журнал "Актуальные вопросы ветеринарной биологии" на 2019 г. согласно инф. письму б/н от 03.09.18 г. НДС не облагается. Адрес подписки: ..."

Стоимость редакционной подписки на 2019 год 2000 рублей.

Адрес редакции: Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская, 3-Б. Т./ф. (812) 232-55-92, т. 927-55-92. E-mail: virclin@mail.ru; www.invetbio.spb.ru

УДК [636.237.037+636.234.2]:636.068

Ключевые слова: незаменимые аминокислоты, аминокислотный скор, лимитирующая аминокислота, субклинический мастит, соматические клетки

Key words: essential amino acids, amino acid score, limiting amino acid, subclinical mastitis, somatic cells

Хромова Л.Г., Павленко О.Б., Сулейманов С.М.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА МОЛОКА КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ *MILK PROTEINS'S BIOLOGICAL VALUE IN RED-AND-WHITE COWS WITH SUBCLINICAL MASTITIS*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университетим. императора Петра I»

Адрес: 394087, Россия, г. Воронеж, Мичурина ул., д. 1

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Address: 394087, Russia, Voronezh, Michurin st., 1

Хромова Любовь Георгиевна, д. с.-х. н., доцент, профессор каф. частной зоотехнии.

E-mail: hromovva@yandex.ru. Тел. + 7 920 225-07-35

Khromova Lyubov G., Doctor of Agricultural Science, Associate Professor, Professor of Private Zootechnics Dept.

E-mail: hromovva@yandex.ru. Тел. + 7 920 225-07-35

Павленко Ольга Борисовна, д. б. н., доцент, профессор каф. акушерства, анатомии и хирургии.

E-mail: kobra_64.64@mail.ru. Тел. + 7 473 255-83-02

Pavlenko Olga B., Doctor of Biology Science, Associate Professor, Professor of Obstetrics, Anatomy and Surgery Dept.

E-mail: kobra_64.64@mail.ru. Тел. + 7 473 255-83-02

Сулейманов Сулейман Мухитдинович, д. в. н., профессор, профессор каф. акушерства, анатомии и хирургии.

E-mail: Suleimanov@List.ru. Тел. + 7 473 255-83-02

Suleymanov Suleyman M., Doctor of Veterinary Sciences, Full Professor, Professor of Obstetrics, Anatomy and Surgery Dept. E-mail: Suleimanov@List.ru. Тел. + 7 473 255-83-02

Аннотация. Цель исследований – изучить особенности аминокислотного состава и биологическую ценность белков молока коров красно-пестрой породы в зависимости от концентрации в нем соматических клеток при заболевании субклиническим маститом. В результате исследований установлено, что молоко коров, секретируемое в здоровом вымени и при заболевании маститом, имело высокое содержание белка, полный набор и высокую концентрацию отдельных аминокислот. С увеличением содержания в молоке соматических клеток повышалось и содержание общего белка. За счет увеличения концентрации отдельных незаменимых аминокислот увеличилась сумма незаменимых аминокислот. Аминокислотный скор из-за разбалансированности незаменимых аминокислот во всех группах варьировал в довольно широких пределах, и с повышением концентрации соматических клеток в молоке это различие выражалось в большей степени. В результате наличия лимитирующей аминокислоты триптофан, аминокислоты белков первой группы могут усваиваться только на 91,5 %, второй группы – на 86,4 %, третьей – на 84,8 %.

Summary. *The purpose of researches is to study features of amino-acid structure and the biological value of red-and-white cows' milk proteins depending on somatic cells concentration during the subclinical mastitis. As a result of researches it is established that cow's milk, producing in a healthy udder and during mastitis ones, had high protein content, a full set and high concentration of separate amino acids. The general protein content increased with somatic cells content. Essential amino acids' sum increased because of separate amino acids' densification. Amino acid score had wide variability in all groups because of amino acids' unbalance, and this distinction expressed more with somatic cells' densification. Presence of limiting amino acid tryptophane is the reason of protein amino acids' consists only 91,5 % the first group, the second group — 86,4 %, the third group — 84,8 %.*

Введение

Проблема мастита у коров, ввиду широкого его распространения и наносимого ущерба, поставлена в ряд важнейших задач современной зооветеринарной науки и практики. Заболевание молочной железы до 90,0 % случаев проходит бессимптомно, то есть субклинически [1, 3]. В молоке таких коров от-

мечается повышенное количество бактерий, ферментов, особенно каталазы, снижается титруемая кислотность и плотность. Резко возрастает количество соматических клеток. Секреторные нарушения молочной железы характеризуются снижением уровня молочного сахара, жира, казеина, кальция, магния, марганца, меди, цинка, но при этом возраста-

ет количество сывороточных белков. Фракция сывороточных белков в большей степени содержит незаменимые аминокислоты по сравнению с казеином, однако в литературе нет данных о том, как влияет субклинический мастит на биологическую ценность белковой компоненты молока.

В этой связи нами поставлена цель – с учетом современных требований изучить особенности аминокислотного состава и биологическую ценность белков молока коров наиболее распространенной в Воронежской области красно-пестрой породы, в зависимости от концентрации в нем соматических клеток при заболевании коров субклиническим маститом.

Материалы и методы

Исследования проводили в ООО «Воронежпищепродукт» Воронежской области в июле 2018 года. Объектом исследований послужили 15 полновозрастных коров (третья лактация) красно-пестрой породы на пятом месяце лактации. Из числа отобранных животных сформировали 3 группы по 5 голов каждая. Мастит диагностировали с использованием клинических методов исследований и KerbaTest. Реакцию учитывали по степени образования желеобразного сгустка, который является основным критерием оценки реакции, а также по дополнительному признаку – изменению цвета смеси.

В первую (контрольную) вошли клинически здоровые коровы (реакция с диагностикумом отрицательная), в 1,0 см³ молока которых сохранилось до 200 тыс. соматических клеток, вторую группу составили животные с сомнительной реакцией (+/-) – от 200 до 500 тыс., третью – коровы, у которых при постановке реакции смесь молока с KerbaTest образовывала сформировавшийся желеобразный сгусток, который легко выскальзывал из лунки, а количество соматических клеток насчитывалось свыше 400 тыс.

Аминокислотный состав молока идентифицировали методом жидкостной хроматографии на хроматографе Shimadzu LC-20 Prominence (Япония) в аттестованной испытательной лаборатории ЦКП «КУЭП» ФГБОУ ВО «ВГУИТ». При расчете биологической ценности белка использовали рекомендованную (ФАО, 2011) методику определения аминокислотного сора с учетом биологической доступности отдельных незаменимых аминокислот (DIAAS) и уточненную формулу эталонного белка (табл. 1). Данный метод оценки биологической ценности белков по точности приравнивается к клиническим испытаниям [7].

Полученный в ходе исследований цифровой материал обработан методом вариационной статистики по алгоритмам [2] с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

Таблица 1

Биологическая доступность аминокислот молока и формула эталонного белка [6]

Аминокислота	Истинная усвояемость аминокислоты, %	Эталонный белок, % (ФАО, 2011)
Изолейцин	87	3
Лейцин	95	6,1
Лизин	91	4,8
Метионин	95	2,3
Цистеин	92	
Фенилаланин	96	4,1
Тирозин	96	
Треонин	92	2,5
Триптофан	93	0,66
Валин	89	4,0
Гистидин	95	1,6
Итого	–	29,1

Результаты исследований

Белок является наиболее ценной составной частью молока. Общая концентрация его в коровьем молоке составляет от 3,0 % до 3,5 %. Белковый компонент молока содержит 19 аминокислот, 9 из них (гистидин, валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин) являются незаменимыми для человека и животных. Вследствие сбалансированности эссенциальных аминокислот и хорошей перевариваемости в желудочно-кишечном тракте они имеют высокую биологическую ценность [4, 5].

В исследуемых образцах молока выявлена высокая концентрация белков, имеющих полный набор аминокислот, что свидетельствует об их полноценности (табл. 2).

Наибольшее количество в секрете молочной железы с разным уровнем концентрации соматических клеток выявля-

но лейцина (8,04–8,15 %), фенилаланина и тирозина (8,08–8,28 %), лизина (6,84–6,85 %), а наименьшее — триптофана (0,6–0,65 %). С увеличением содержания соматических клеток в молоке отмечалось как повышение, так и, наоборот, снижение содержания отдельных аминокислот. Так, количество треонина увеличилось на (0,01–0,05) %, лейцина — на (0,03–0,11) %, фенилаланина и тирозина — на (0,14–0,2) %, метионина и цистеина одинаково, на 0,02 %. Однако достоверное превосходство отмечено только по содержанию гистидина между первой и третьей группой — на 0,26 % ($P < 0,001$). Концентрация валина снизилась на (0,05–0,06) %, изолейцина — на (0,07–0,05) %. В целом, сумма незаменимых аминокислот с повышением концентрации соматических клеток в молоке повысилась относительно контрольной группы на 0,08 и 0,32 % ($P > 0,05$), а заме-

Таблица 2

Аминокислотный состав молока коров, % от общего количества белка

Аминокислота	Группа		
	первая	вторая	третья
Общий белок	3,48±0,041	3,55±0,041	3,61±0,058
Незаменимые аминокислоты			
Треонин	3,66±0,015	3,67±0,015	3,71±0,016
Валин	5,11±0,041	5,06±0,025	5,05±0,021
Изолейцин	4,2±0,028	4,13±0,021	4,15±0,022
Лейцин	8,04±0,049	8,07±0,027	8,15±0,023
Фенилаланин + тирозин	8,08±0,035	8,22±0,191	8,28±0,077
Гистидин	2,15±0,011	2,19±0,068	2,41±0,008
Лизин	6,85±0,046	6,85±0,079	6,84±0,014
Метионин + цистеин	2,45±0,060	2,47±0,061	2,47±0,041
Триптофан	0,65±0,029	0,61±0,028	0,6±0,058
∑ аминокислот	41,19±0,314	41,27±0,515	41,71±0,28
Заменимые аминокислоты			
Аспарагиновая кислота + аспарагин	6,5±0,029	6,6±0,011	6,55±0,011
Серин	4,8±0,033	4,72±0,023	4,68±0,012
Глутаминовая кислота + глутамин	18,12±0,161	18,45±0,069	18,20±0,032
Аланин	2,15±0,017	2,7±0,025	2,71±0,015
Аргинин	17,8±0,092	16,85±0,035	16,89±0,088
Пролин	7,89±0,087	7,8±0,105	7,70±0,031
Глицин	1,55±0,004	1,61±0,018	1,56±0,017
∑ аминокислот	58,81±0,419	58,73±0,278	58,29±0,233

Расчет биологической ценности белкового компонента молока

Аминокислота	Группа					
	первая		вторая		третья	
	усвояемое количество аминокислоты, %	аминокислотный скор, %	усвояемое количество аминокислоты, %	аминокислотный скор, %	усвояемое количество аминокислоты, %	аминокислотный скор, %
Треонин	3,37	134,69	3,38	135,1	3,41	136,5
Валин	4,55	113,70	4,50	112,6	4,49	112,4
Изолейцин	3,65	121,80	3,59	119,8	3,61	120,4
Лейцин	7,64	125,21	7,67	125,7	7,74	126,9
Фенилаланин + тирозин	7,76	189,27	7,89	190,2	7,95	193,9
Гистидин	2,04	127,66	2,08	127,7	2,29	143,1
Лизин	6,23	129,86	6,23	129,9	6,22	129,7
Метионин + цистеин	2,26	98,26	2,28	100,0	2,28	100,0
Триптофан*	0,60	91,5	0,57	86,4	0,56	84,8
Σ	38,11	–	38,19	–	38,42	–

Примечание: «*» – лимитирующая аминокислота.

нимых аминокислот – снизилась на 0,08 и 0,52 % ($P > 0,05$).

Заменимые аминокислоты также необходимы для человека и животных, однако биологическую ценность белков определяют уровень и соотношение эссенциальных аминокислот. Расчет биологической ценности белковой фракции исследуемого молока представлен в таблице 3.

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что сумма усвояемых (доступных) аминокислот высокая во всех исследуемых образцах молока (38,11–38,42 %) относительно идеального белка (29,1 %), и с повышением концентрации соматических клеток она увеличивалась. Гипотетически аминокислотный скор в идеальном белке для всех аминокислот равен 100,0 %, однако в исследуемом молоке этот показатель варьировал довольно в широких пределах, и больше это выражалось в белковом компоненте молока третьей группы коров – от 84,8 % у аминокислоты триптофан и до 193,9 % у фенилаланина и тирозина, что свидетельствует об их разбалансированности. Однако среди незаменимых аминокислот молока каждой группы выявлена лимитирующая аминокислота триптофан

(скор > 95,0 %), которая ограничивала усвоение других аминокислот. В этой связи аминокислоты белков первой группы могли усваиваться на 91,5 %, второй группы – на 86,4 %, третьей — на 84,8 %.

Заключение

В результате исследований установлено, что молоко коров красно-пестрой породы, секретируемое из здорового вымени и при заболевании маститом, имело высокое содержание белков, полный набор и высокую концентрацию отдельных аминокислот. С возрастанием количества соматических клеток в молоке увеличивалось содержание общего белка и отдельных незаменимых аминокислот: треонина, лейцина, фенилаланина и тирозина, метионина и цистеина. Достоверное превосходство отмечено только по содержанию гистидина между первой и третьей группой на 0,26 % ($P < 0,001$). Из-за разбалансированности незаменимых аминокислот и наличия лимитирующей аминокислоты белковый компонент молока имел невысокую биологическую ценность, и с повышением концентрации соматических клеток в молоке это выражалось в большей степени.

Список литературы

1. Карташова В.М., Проскурин Ю.Н., Кузьмин Г.Н. Быстрые маститные тесты // Ветеринария. 1998. С. 32–33.
2. Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии : учеб. пособие для вузов. М. : Колос, 1983. С. 312–315.
3. Павленко О.Б. Морфология клеточного состава молочных желез коров // Ветеринарная патология. 2013. № 2 (44). С. 40–42.
4. Хромова Л.Г., Байлова Н.В., Востроиллов А.В. Молочное дело : учебник ; под ред. Л.Г. Хромой. СПб. : Лань, 2017. 332 с.

5. Хромова Л.Г., Байлова Н.В., Пилюгина Е.А. Проблема повышения белковости молочного скота // Вестник ВГАУ. 2015. № 4–2 (47). С. 251–257.

6. Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation. Rome: FAO, 2013. 66 p. Режим доступа [URL] : <http://www.fao.org/3/a-i3124e.pdf>. (дата обращения 20.06.2018).

7. The assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods: Report of a Sub-Committee of the 2011 FAO Consultation on "Protein Quality Evaluation in Human Nutrition". Режим доступа [URL] : <http://www.fao.org/ag/humannutrition/36216-04a2f02ec02eafd4f457dd2c9851b4c45.pdf> (дата обращения 20.06.2018).

АППАРАТ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ «УМИ-05»

На протяжении многих лет клиника БНПЦ ЧИН и Институт Ветеринарной Биологии (Санкт-Петербург) используют в своей практике уникальный прибор – генератор низкочастотного магнитного импульсного излучения большой мощности «УМИ-05» (ранее «УИМТ-2», «УИМТ-3»). Данный прибор применяется для моно- или комплексной терапии целого ряда болезней, которые ранее считались неизлечимыми или очень тяжело поддавались лечению.

Основные направления применения «УМИ-05»

- Болезни мочевой системы: мочекаменная болезнь, пиелонефрит, поликистоз, цистит.
- Желчекаменная болезнь.
- Болезни опорно-двигательного аппарата: остеохондроз позвоночника, дископатия, артрозо-артриты, бурсит, растяжение связок, ушибы, контрактуры суставов, миозит.
- Купирование эпилептических приступов и эпилептического статуса.
- Гипертензия.
- Отит гнойный.
- Отит аллергический.

Стандартный курс лечения

- 10 сеансов по 30–50 импульсов на одну патологическую область. Мощность 50–80 %.
- Курс можно повторить с перерывом в 10 дней.
- Профилактический курс для животных группы риска (остеохондроз, МКБ и пр.) – 7–10 сеансов с интервалом 6 месяцев.
- Применение прибора не вступает в противоречие с использованием фармакологических и хирургических методов лечения.
- Магнитотерапию не следует проводить на области тела, содержащей металлоконструкции (например, штифты или пластины для остеосинтеза).

Экономика

- Быстрая окупаемость прибора.
- Минимальная затрата рабочего времени: длительность одного сеанса на одну патологическую зону – 2–3 минуты.
- Высокая эффективность лечения, полное излечение или введение животного в стойкую ремиссию по всем перечисленным болезням гарантируют значительное увеличение рейтинга клиники в целом и приток новых клиентов.

Стоимость прибора 27000 рублей

Заказать УМИ - 05 можно по тел./факсу: (812) 927-55-92 доб 208; (812) 612-13-34 доб. 208 или по e-mail: ivb-info@mail.ru. подробности на сайте: www.invetbio.spb.ru



УДК: 597.593.4 – 14 (262.81)

Ключевые слова: кефаль, гистопатология, жабры, кишечник, печень, поджелудочная железа

Key words: mullet, histopathology, branchiaes, intestinal tract, liver, pancreas

¹Гаврилова Д.А., ²Грушко М.П., ²Фёдорова Н.Н.

ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ КЕФАЛИ БАССЕЙНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ *CASPIAN SEA MULLET'S ORGANS HISTOPATHOLOGICAL CHANGES*

¹ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»

Адрес: 414056, Россия, г. Астрахань, Савушкина ул., д. 1

FSBSI "Caspian Fisheries Research Institute"

Address: 414056, Russia, Astrakhan, Savushkin st., 1

²ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

Адрес: 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

FSBEIHE "Astrakhan State Technical University"

Address: 414056, Russia, Astrakhan, Tatishev st., 16

Гаврилова Дарья Александровна, науч. сотрудник лаборатории морских рыб.

E-mail: gavrilovadarya@mail.ru. Тел. +7 960 866-01-56

Gavrilova Darya A., Researcher at the Laboratory of Marine Fish.

E-mail: gavrilovadarya@mail.ru. Тел. +7 960 866-01-56

Грушко Мария Павловна, д. б. н., профессор каф. гидробиологии и общей экологии.

E-mail: mgrushko@mail.ru. Тел. +7 512 60-06-04

Grushko Maria P., Doctor of Biology Science, Professor of the Hydrobiology and General Biology Dept.

E-mail: mgrushko@mail.ru. Тел. +7 512 60-06-04

Фёдорова Надежда Николаевна, д. м. н., профессор каф. гидробиологии и общей экологии.

E-mail: mgrushko@mail.ru. Тел. +7 512 25-55-62

Fedorova Nadezhda N., Doctor of Medicine Science, Professor of the Hydrobiology and General Biology Dept.

E-mail: mgrushko@mail.ru. Тел. +7 512 25-55-62

Аннотация. В статье приведены результаты гистологического исследования некоторых органов кефали (жабры, кишечник, печень, поджелудочная железа), выловленной в российской части Каспийского моря. Помимо паразитарного поражения жаберного аппарата, у рыб была обнаружена гиперплазия эпителия филламентов и ламелл. В кишечнике зафиксированы разрастания эпителиального слоя ворсинок. У части особей выявлена жировая дистрофия и некротические изменения в печени и поджелудочной железе. Во всех органах отмечены микроциркуляторные расстройства, в том числе присутствие эритроцитов с гиперхромной цитоплазмой. Рассмотренные структурные изменения жаберного аппарата, пищеварительного тракта и желез кефали имели приспособительный характер и являлись ответной реакцией на воздействие различных факторов водной среды.

Summary. Results of the histological research of some mullet's organs (branchiaes, intestinal tract, liver, pancreas) from the Russian part of the Caspian Sea are presented in this article. Besides fish's branchiaes parasitic affection we detected the hyperplasia of filaments' and lamellae's epithelium. Fiber's epithelial layer proliferation was noticed in the intestinal tract. A part of specimens had the fat dystrophy and necrotic changes in liver and pancreas. In all organs we have noticed microcirculatory disorders including the presence of erythrocytes with hyperchromic cytoplasm. The observable structural changes of mullet's branchiaes, gastrointestinal tract and glands had an adaptive nature and were the response to the influence of various factors of the aqueous medium.

Введение

Согласно исследованиям большинства учёных, гистопатологические изменения могут являться прекрасным биоиндикатором воздействия окружающей среды на организм рыб. У рыб при концентрациях токсических веществ, не вызывающих видимых явлений интоксикации, развиваются определённые морфологические перестройки во внутрен-

них органах. Отсутствие клинических признаков отравления при этом можно объяснить явлениями приспособления, компенсации функций организма [4, 8]. Идентификация возникающих патологических изменений и дисфункций в системах организма рыб важна для понимания причин колебания численности популяций рыб, прогнозирования изменений в условиях увеличения токсической

нагрузки, а также для разработки стратегии и методов сохранения рыбных ресурсов [6].

В условиях интенсивной добычи и разведки углеводородов в Каспийском море воздействие неблагоприятных факторов среды на рыб можно отслеживать с помощью гистологического метода. Исследование структурно-функционального состояния органов кефали (*Liza aurata*, Risso, 1810) как важного промыслового вида приобретает особую актуальность.

Целью работы являлась оценка гистопатологического состояния одного из видов кефалевых рыб (сингиля) в российских водах Каспийского моря.

Материалы и методы

Объектом исследования стали органы взрослых особей кефали, лишенные внешних проявлений патологического процесса. Отбор проб осуществлялся на судах ФГБНУ «КаспНИРХ» с мая по сентябрь 2017 г. на российской акватории Каспийского моря. Биоматериал был зафиксирован 10 % формалином, затем залит в парафин с последующим выполнением серийных срезов толщиной (4-5) мкм и окраской гематоксилин-эозином [2]. Микроскопирование препаратов осуществлялось с помощью светового микроскопа «МИКРОМЕД-2» с применением иммерсии. Микрофотосъемка срезов органов производилась при помощи фотонасадки SONY DSC-W7. Всего изготовлено и просмотрено 140 срезов органов от 12-ти экз. кефали.

Результаты и обсуждение

Жабры рыб являются тем органом, который постоянно контактирует непосредственно с окружающей средой, и от ее качества напрямую зависит состояние тканевых структур данного органа и особи в целом. При гистологическом исследовании дыхательной системы кефали было обнаружено поражение жабр инкапсулированными цистами паразита (рис. 1).

В жабрах наблюдалось гиперплазия как многослойного неороговевающего плоского эпителия филламентов, так и гиперплазия кубического респираторного эпителия ламелл. Разрастания кубического респираторного

эпителия находились на боковых поверхностях ламелл, но особенно крупные разрастания эпителия находились на концах ламелл. В местах разрастания эпителия ламеллы «прирастали» друг к другу. Кроме того, именно на верхушках ламелл были обнаружены слущивания респираторного эпителия (рис. 2).

На отдельных участках жабр разрастания многослойного неороговевающего эпителия доходили до середины ламелл. В некоторых местах филламентов ламеллы полностью отсутствовали или были разрушены: на них не было эпителиального пласта, их сосуды свободно открывались во внешнюю среду. У таких жаберных образований с другой стороны ламеллы вообще были атрофированны, а филламенты были покрыты (10-12) слоями многослойного плоского эпителия.

По литературным данным, в жабрах рыб гиперплазию и отслоение эпителия ламелл, их укорочение (недоразвитие), слияние или некроз могут вызывать органические загрязнители [7].

Пищеварительный тракт испытывает опосредованное воздействие окружающей среды. В кишечнике рыб информативностью обладают структуры, участвующие в процессе пищеварения и связанные с характером питания.

Гистологический анализ показал, что слизистая оболочка средней кишки была отечна. В полости кишки на верхушках кишечных ворсинок выявлена дезинтеграция эпителиальных клеток и их слущивание. Следует отметить, что высота каемчатых клеток различалась на верхушках, в боковых отделах и основании кишечных ворсинок. В слое клеток каемчатого эпителия было много гипертрофированных бокаловидных клеток, заполненных слизью. Собственная пластинка слизистой оболочки кишки была инфильтрована лимфоцитами, регистрировались единичные эозинофилы (рис. 3).

Некоторые исследователи [1] считают эозинофилы у кефалей, питающихся детритом, защитным приспособлением кишечника к вредному воздействию бактерий. Наличие их свидетельствует об интенсивных анаэробных процессах, протекающих в детритных массах.

Печень является основным органом детоксикации проникающих в организм ядов. Приблизительно 85 % объема печени костистых рыб занимают гепатоциты. Изменения морфологии гепатоцитов могут давать информацию, касающуюся функционирования этого органа и воздействия на организм токсикантов.

В структуре печени кефали встречались участки с нарушенной балочной структурой. Гепатоциты были полиморфными: присутствовали как мелкие, темные, плотные, так и крупные, светлые, округлые. Границы клеток печени четко не контурировались.

В отдельных частях печени капилляры были спазмированы, в других – неравномерно расширены, заполнены форменными элементами эпителия крови и плазмы. Это явление (по определению Ярыгина, Серова [9]) называется стазом и проявляется, в том числе, под влиянием токсикантов.

В клетках печени кефали регистрировалась неспецифическая мелкокапельная и крупнокапельная зернистость (жировая дистрофия). Повышенное содержание жира в печени может быть следствием нарушения обменных процессов как в результате нарушения кровотока на ограниченном участке органа, так и при действии токсичных веществ [5].

В паренхиме печени кефали были обнаружены многочисленные мелкие тени некрозов, что свидетельствует о более тяжелом течении патологического процесса. Как известно, микроскопическими признаками некроза являются изменения клеточного ядра. Большинство ядер клеток печени кефали были смещены на периферию. Значительная доля гепатоцитов имела пикнотичные ядра. Встречались и безъядерные клетки (рис. 4).

В печени отдельных рыб был зарегистрирован интенсивный гемосидероз, который характеризовался крупными скоплениями пигмента гемосидерина по всей паренхиме органа. Скопления концентрировались интерваскулярно и экстраваскулярно. Стенки всех сосудов были гиалинизированы, что проявлялось их утолщением за счет накопления однородных гомогенных полупрозрачных масс. Это приводило к значительному

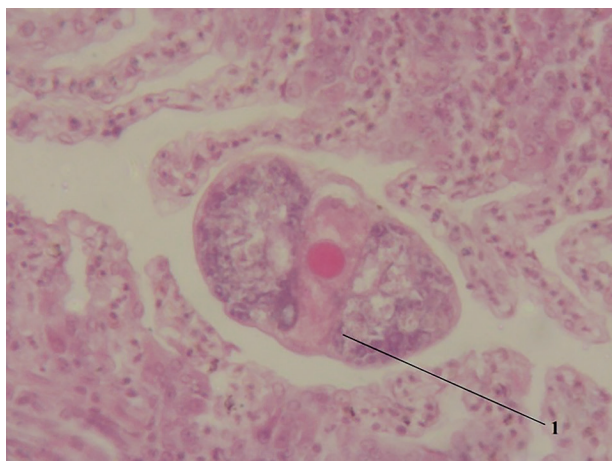
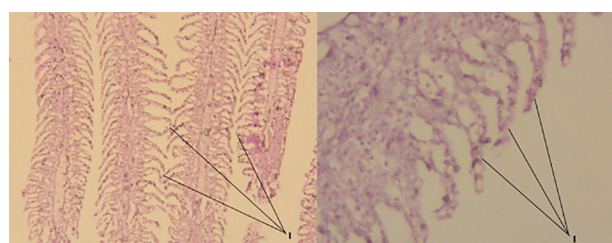
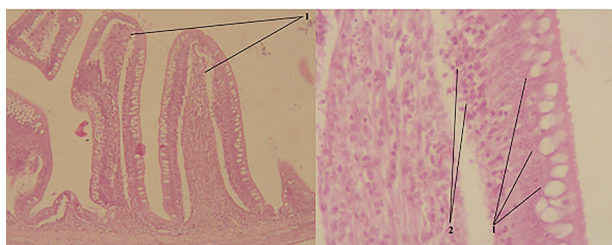


Рис. 1. Жабры кефали. Окраска: гематоксилин-эозин. Ок. 10. Об. 40. 1 – циста паразита.



а) Ок. 10. Об. 40. б) Ок. 10. Об. 100.
Рис. 2. Жабры кефали. Окраска: гематоксилин-эозин. а) 1 – деформация ламелл, б) 1 – слущивание респираторного эпителия.



а) Ок. 10. Об. 100 б) Ок. 10. Об. 40
Рис. 3. Кишечник кефали. Окраска: гематоксилин-эозин. Ок. 10. Об. 40. а) 1 – отёк слизистой оболочки, б) 1 – гипертрофия бокаловидных клеток, 2 – лимфоциты.

сужению их просвета, вплоть до его полного отсутствия (рис. 5). Данные изменения могли возникнуть при болезни системы кровотока (анемии), либо интоксикации гемолитическими ядами.

В ткани поджелудочной железы четко выявлялась экзокринная и эндокринная часть органа. Кровеносные капилляры поджелудочной железы были неравномерно расширены и заполнены форменными элементами крови. Отмечались скопления жировых клеток, что нехарактерно для данного органа. Данное явление отмечалось нами ранее [3] у личинок и мальков кефали (рис. 6).

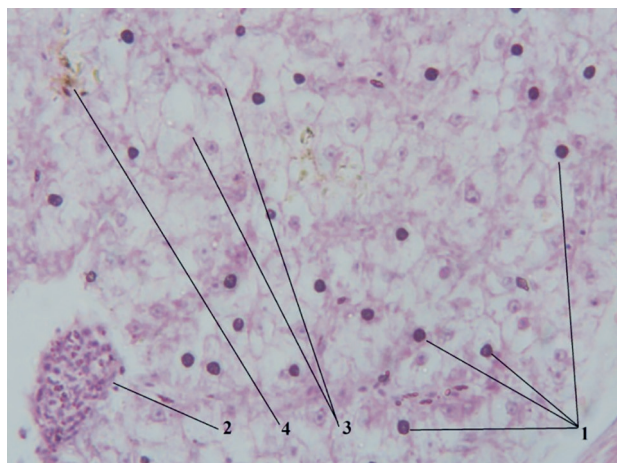


Рис. 4. Печень кефали. Окраска: гематоксилин-эозин. Ок. 10. Об. 40. 1 – пикноз ядер гепатоцитов, 2 – расширенный капилляр с форменными элементами крови, 3 – жировая дистрофия, 4 – скопление гемосидерина.

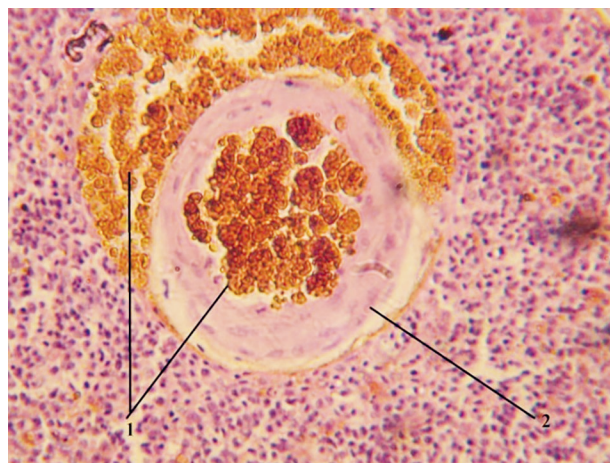


Рис. 5. Печень кефали. Окраска: гематоксилин-эозин. Ок. 10. Об. 100. 1 – скопления гемосидерина (экстра-васкулярно и интерваскулярно), 2 – гиалиноз сосудистых стенок.

По результатам гистологического анализа в сосудах всех органов кефали обнаружены эритроциты с гиперхромной цитоплазмой (гиперхромная анемия), которая возникла, вероятно, вследствие поражения печени.

Заключение

Проведенные исследования показали, что в отобранных органах кефали, был выявлен единый комплекс изменений:

- микроциркуляторные расстройства – это различные расширения сосудов, многочисленные кровоизлияния с разной величиной, продолжительностью во времени, включая изменения форменных элементов крови (эритроцитов);

- разнообразные по степени нарушения строения жабр - разрастания многослойного неороговевающего эпителия филamentos и разрастания однослойного дыхательного эпителия ламелл вплоть до их полной атрофии. Схожие разрастания – в каемчатом эпителии кишечных ворсинок;

- разные степени жировой дистрофии клеток печени (от мелкокапельной до крупнокапельной);

- некротические явления в жабрах и печени, свидетельствующие об интенсивности патологического процесса.

В целом, наблюдаемые тканевые и клеточные изменения жаберного аппарата, пищеварительного тракта и желёз кефали свидетельствовали о морфологических перестройках, возникающих при адаптивных

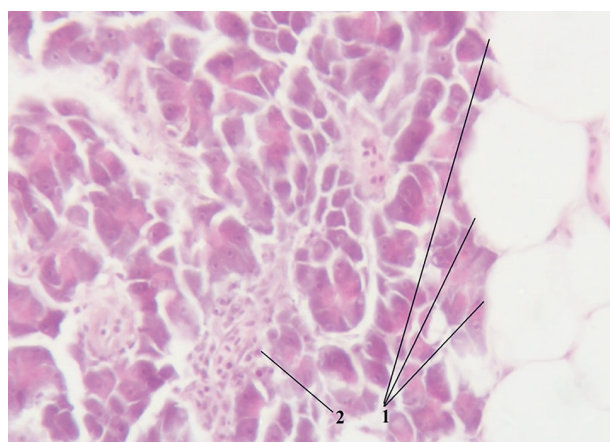


Рис. 6. Поджелудочная железа кефали. Окраска: гематоксилин-эозин. Ок. 10. Об. 40. 1 – жировые клетки, 2 – расширенные капилляры.

реакциях организма на воздействие окружающей среды.

Список литературы

1. Бурдак В.Д. О возрастных изменениях в слизистой желудочно-кишечного тракта кефалей // ДАН СССР. 1955. Т. 104. № 2. С. 313-317.
2. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. М.: Медицина, 1982. 304 с.
3. Гаврилова Д.А. Развитие пищеварительной системы у личинок и молоди кефали, выловленных в западной части Каспийского моря // Современные проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: V-я науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. уч. ФГБНУ «ВНИРО». Москва, 17-18 апреля 2017 г. М.: ВНИРО. 2017. С. 80-83.
4. Кокуричева М.П. О применении гистологического изучения органов и тканей рыб в водной токсикологии // Влияние пестицидов и нефтепродуктов на водные организмы // Л.: Известия ГосНИОРХ. 1974. Т. 98. С. 112-120.

5. Крючков В.Н., Антонова Л.А. Патогистологические изменения внутренних органов карпа в зависимости от содержания тяжелых металлов // Вопросы генетического и экологического мониторинга объектов рыбоводства. 1992. №. 68. С. 88-94.

6. Моисеенко Т.И. Водная токсикология. Теоретические и прикладные аспекты. М. : Наука, 2009. 400 с.

7. Сафиханова Х.М., Оруджева А.М., Рустамов Э.К. Гистопатологические изменения жаберной тка-

ни у сазана в результате воздействия сырой нефти высоких концентраций // Вестник МГОУ. 2012. № 4. С. 62-67.

8. Щербаков Ю.А. Морфологические изменения, развивающиеся в органах рыб при привыкании к токсическим веществам // Реакция гидробионтов на загрязнение. М., 1983. С. 114-116.

9. Ярыгин Н.Е., Серов В.В. Атлас патологической гистологии. М. : Медицина, 1977. 200 с.

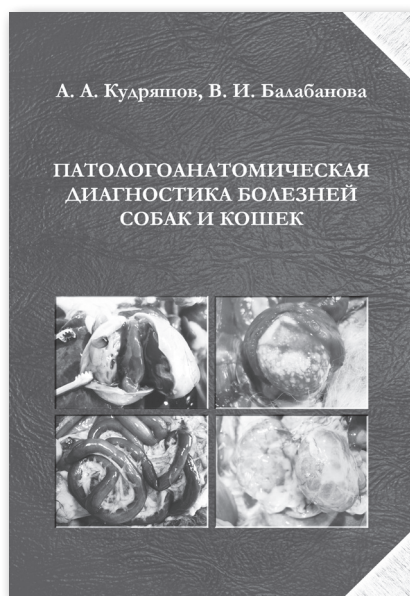
Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек

Авторы: Кудряшов А. А.,
Балабанова В. И.

Формат: 170 x 250 мм, твёрдый переплет, 328 с. с илл.

Описание: В книге представлены рекомендации по проведению и протоколированию вскрытия мелких домашних животных и в частности собак и кошек, а также материалы по патологоанатомической и дифференциальной диагностике большинства инфекционных и наиболее важных инвазионных и незаразных болезней. Из незаразных болезней разобраны те, которые наиболее часто приводят к смерти и в диагностике которых определяющее значение имеют результаты вскрытия.

Впервые представлены данные по патологоанатомиче-



скому описанию отравлений собак ИЗОНИАЗИДОМ, ЦИАНИДАМИ И КРЫСИНЫМИ ЯДАМИ, а также представлена информация по патогенезу данных отравлений.

Текст иллюстрирован авторскими снимками органов с патологоанатомическими изменениями при ряде болезней.

В книгу включены снимки препаратов и рисунков музея кафедры патологической анатомии Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины.

Книга предназначена для ветеринарных специалистов и студентов ветеринарных факультетов вузов.

Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария».

Заказ книги: т. 8 (812) 232-88-61, E-mail: ivb-info@mail.ru ; invetbio@yandex.ru; через сайт <http://invetbio.spb.ru/Kudryashov-2016.htm> Код заказа П10

АНАТОМИЯ / ANATOMY

Метод анатомического исследования соматической части периферической нервной системы – Вирунен С.В., Щипакин М.В., Зеленецкий Н.В., Прусаков А.В., Васильев Д.В. – 2018, 1 (37) – с. 15

The method of the anatomic research of the somatic part of the peripheral nervous system – Virunen S.V., Shchipakin M.V., Zelenevskiy N.V., Prusakov A.V., Vasiljev D.V. – 2018, 1 (37) – p. 15

Соматическая часть периферической нервной системы осуществляет иннервацию скелетной мускулатуры и кожи. В ее составе имеются как чувствительные, так и двигательные волокна, с помощью которых осуществляется локомоция животного, то есть его движение. Основная концентрация нервных стволов и их ветвей как у человека, так и у животных находится в тех областях, где сосредоточена большая часть мышечной массы, а именно – на конечностях. Основными методами исследования периферической нервной системы являются топографо-анатомическое препарирование, складывающееся из нескольких этапов, и метод препарирования нервов по Воробьеву В.П. Последнее проводится под бинокулярной лупой с помощью падающей капли. Препарирование нервных ветвей необходимо осуществлять последовательно по мере их ответвления от ствола и проникновения в толщу мышц через их ворота. Что касается плечевого сплетения – наибольшее количество ветвей принадлежит срединному нерву, самому крупному нерву грудной конечности. В области кисти нервные стволы истончаются в разы так же, как и их ветви, и, в конечном счете, их диаметр не превышает диаметра волоса, что, в конечном счете, приводит к невозможности дальнейшего препарирования. Таким образом, метод препарирования соматической части периферической нервной системы на примере плечевого сплетения является наиболее доступным и содержательным. Несмотря на трудоёмкость, это единственный из доступных методов, позволяющий детально освоить скелето- и синтопию магистральных источников иннервации и их ветвей. Приобретённые таким образом знания можно с уверенностью воплощать в практическую деятельность от постановки диагноза повреждённому нерву (по выпадению функции той или иной группы мышц и потери чувствительности определённого участка кожи) до применения оптимальных оперативных доступов при остеосинтезе.

The somatic part of the peripheral nervous system innervates skeletal muscles and skin. The somatic part of the peripheral nervous system consists of sensitive and motive fibers what carries out locomotion of animals that is their movement. The main concentration of nerve trunks and their branches of human and animal located in those areas where the most part of muscle bulk, namely is concentrated extremities. The main research methods of the peripheral nervous system are the topography-anatomic preparation, which consists of several stages, and the method of preparation by Vorobyov V.P. The last method is carried out under a binocular magnifying glass using falling drop. Preparation of the nerve branches is necessary to implement consistently, as they branch from the trunk and penetrate into the thickness of the muscles through their gate. As for a plexus brachialis, majority of branches belongs to nervous medians (the biggest nerve of an anterior extremity). Hand nerve trunks become thinner many times as well as their branches, and their diameter doesn't exceed diameter of a hair that results for impossibility of further preparation. That's why that method of preparation of somatic part of the peripheral nervous system, for example plexus brachialis, is the most available and informative. Despite of complexity, it is only of available methods, allowing to master in details skeletaltopia and sintopia of innervation original sources and its branches. Acquired knowledge is possible to embody with confidence in practical work from diagnostic on the injured nerve (by lost of function of this or other group of muscles and losses of sensitivity of a certain area of skin) to application for optimum quick accesses at osteosynthesis.

ВЕТЕРИНАРНАЯ ХИРУРГИЯ / VETERINARY SURGERY

Рентгенологический мониторинг приживления цельного аутогенного костно-хрящевого трансплантата, пересаженного в область шейки/головки бедра – Нарусбаева М.А., Бокарев А.В., Стекольников А.А. – 2018, 1 (37) – с. 42

Radiological monitoring of the integration of whole autologous osteochondral graft transplanted to the femur neck/head area – Naruzbaeva M.A., Bokarev A.V., Stekolnikov A.A. – 2018, 1 (37) – p. 42

Проведён рентгенологический мониторинг состояния аутогенного костно-хрящевого трансплантата, подсаженного в область шейки/головки бедренной кости собак с болезнью Легга-Кальве-Пертеса. Исследования показали, что на протяжении всего наблюдаемого послеоперационного периода происходит постепенное исчезновение границы между костью трансплантата и реципиентной костью шейки/головки бедра. При этом рентгенографическая плотность не понижается ни в зоне непосредственной визуализации кости трансплантата, ни в зоне его костного реципиентного окружения. Также в процессе мониторинга не отмечены прогрессии признаков остеохондродеструкции. Полученные данные свидетельствуют о том, что аутогенный костнохрящевой трансплантат может не рассасываясь приживаться в тканях пораженного сустава и оказывать визуальный положительный эффект, формируя более прочные костные (а, возможно, и хрящевые) структуры.

Radiological monitoring of autogenous osteochondral graft transplanted into the femur neck/head area of dogs with Legg-Calve-Perthes disease was conducted. Studies have shown that a difference between graft and recipient bone of the femur neck/head disappears during the observed postoperative period. In this case, the radiographic density is not

reduced either in the area of direct visualization of the bone implant or in the recipient's area of the bone. Also signs of osteochondral destruction were not marked during monitoring. Findings suggest that autogenous osteochondral graft can to settle down in the tissues of the affected joint with no dissolving and to provide a positive visual effect with forming more solid bone (and possibly car-tilage) structures.

Передняя послойная кератопластика с использованием искусственного биотрансплантата в ветеринарной офтальмологии – Концевая С.Ю., Лукашина У.Э., Луцай В.И., Шилкин А.Г., Павлова Т.Н. – 2018, 2 (38) – с. 46

Lamellar keratoplasty with using artificial biotransplant in veterinary ophthalmology – Kontsevaya S.Yu., Lukashina U.E., Lutsay V.I., Shilkin A.G., Pavlova T.N. – 2018, 2 (38) – p. 46

Представлена методика проведения передней послойной кератопластики с использованием биоматериала из подслизистой основы тонкого кишечника (tunica submucosa) свиней для замещения дефекта роговицы. Показаниями к операции послужили глубокие язвы, вызванные хроническим раздражением, септические язвы с элементами кератомалиции, корнеальные секвестры у кошек, травматические игольчатые язвы и ксеротическая язва роговицы. Из 35-ти проведенных операций полной интеграции биотрансплантата и восстановления целостности удалось добиться в 27-ми случаях (77,14 %). В 8-ми случаях (22,86 %) выявлены осложнения. Несостоятельность швов, частичное приживление трансплантата и истончение в центральной зоне пересадки были исправлены путем повторного хирургического вмешательства. В случае паноптальмита выполнена энуклеация глазного яблока. Оценка результатов в поздний послеоперационный период показала минимальное снижение зрительных функций, чего не всегда возможно добиться при иных хирургических методах.

This article describes a method for anterior lamellar keratoplasty with using biological material from porcine small intestine submucosa (tunica submucosa) to replace the defect of the cornea. The indications for surgery were deep ulcers caused by chronic irritation, septic ulcers with elements of keratomalacia, corneal sequestrers, traumatic needle ulcers and xerotic ulcers of cats. Complete integration of biotransplant was achieved in 27 cases (77,14 %) of 35 performed corneal transplantations. In 8 cases (22,86 %) complications were revealed. The failure of the sutures, partial graft survival and thinning in the central area of the transplant were corrected by repeated surgery. In the case of panophthalmitis enucleation of the eyeball was performed. Evaluation of the results during the late postoperative period showed a minimal decrease in visual functions, which is not always possible to achieve with other surgeries.

Сквозная кератопластика с использованием консервированной донорской роговицы в ветеринарной офтальмологии – Концевая С.Ю., Лукашина У.Э., Луцай В.И., Шилкин А.Г., Павлова Т.Н. – 2018, 3 (39) – с. 59

Penetrating keratoplasty with using conserved donor cornea in veterinary ophthalmology – Kontsevaya S.Yu., Lukashina U.E., Lutsay V.I., Shilkin A.G., Pavlova T.N. – 2018, 3 (39) – p. 59

В данной статье рассмотрена методология сквозной кератопластики с описанием способа регидратации высушенной над силикагелем донорской роговицы, представлены результаты и проанализированы осложнения. Показаниями к операции послужили такие болезни глаз, как язвы роговицы, десцеметоцеле, корнеальные секвестры, перфорации роговицы. Из 43-х проведенных операций по трансплантации донорской роговицы благоприятного исхода с полным иссечением патологических тканей и восстановлением целостности роговицы удалось добиться в 37-ми случаях (88,37 %). В 5-ти случаях (11,63 %) мы столкнулись с осложнениями, такими как несостоятельность швов, формирование передних синехий, незавершенная эпителизация после снятия швов, отек трансплантата, которые удалось купировать с сохранением оптических функций глаза, и вторичная глаукома в позднем послеоперационном периоде с исходом эндопротезирования глазного яблока. Высокий процент эффективности позволяет рекомендовать сквозную кератопластику с использованием регидратированной консервированной роговицы как метод лечения неотложных состояний роговицы у кошек и собак.

This article considers penetrating keratoplasty method with the description of rehydration method of donor cornea dried over silica gel, results are presented and complications are analyzed. Indications for surgery were such eye diseases as corneal ulcer, descemetoccele, corneal sequestrum, corneal perforation. Favorable outcome with complete excision of pathological tissues and restoration of corneal integrity was achieved in 37 cases (88,37 %) out of 43 performed corneal transplantations. In 5 cases (11,63 %) we confronted with complications such as sutures failure, anterior synechiae formation, incomplete epithelialization after sutures remove, transplant edema which managed to be stopped with saving optical eye function, and secondary glaucoma in the late postoperative period with eyeball endoprosthesis in the end. High percent of success allows us to recommend penetrating keratoplasty using rehydration preserved cornea as corneal treatment upon emergency conditions in cats and dogs.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА / VETERINARY-SANITARY EXPERTISE

Биологическая ценность белкового компонента молока коров красно-пестрой породы при субклиническом мастите – Хромова Л.Г., Павленко О.Б., Сулейманов С.М. – 2018, 4 (40) – с. 38

Milk proteins's biological value in red-and-white cows with subclinical mastitis – Khromova L.G., Pavlenko O.B., Suleymanov S.M. – 2018, 4 (40) – p. 38

Цель исследований – изучить особенности аминокислотного состава и биологическую ценность белков молока коров красно-пестрой породы в зависимости от концентрации в нем соматических клеток при заболевании субклиническим маститом. В результате исследований установлено, что молоко коров, секретируемое в здоровом вымени и при заболевании маститом, имело высокое содержание белка, полный набор и высокую концентрацию отдельных

аминокислот. С увеличением содержания в молоке соматических клеток повышалось и содержание общего белка. За счет увеличения концентрации отдельных незаменимых аминокислот увеличилась сумма незаменимых аминокислот. Аминокислотный скор из-за разбалансированности незаменимых аминокислот во всех группах варьировал в довольно широких пределах, и с повышением концентрации соматических клеток в молоке это различие выражалось в большей степени. В результате наличия лимитирующей аминокислоты триптофан, аминокислоты белков первой группы могут усваиваться только на 91,5 %, второй группы – на 86,4 %, третьей – на 84,8 %.

The purpose of researches is to study features of amino-acid structure and the biological value of red-and-white cows' milk proteins depending on somatic cells concentration during the subclinical mastitis. As a result of researches it is established that cow's milk, producing in a healthy udder and during mastitis ones, had high protein content, a full set and high concentration of separate amino acids. The general protein content increased with somatic cells content. Essential amino acids' sum increased because of separate amino acids' densification. Amino acid score had wide variability in all groups because of amino acids' unbalance, and this distinction expressed more with somatic cells' densification. Presence of limiting amino acid tryptophane is the reason of protein amino acids' consists only 91,5 % the first group, the second group – 86,4 %, the third group – 84,8 %.

ГЕНЕТИКА / GENETICS

Генетическая структура татарстанской популяции голштинского скота по генам молочной продуктивности – Юльметьева Ю.Р., Сафина Н.Ю., Шакиров Ш.К. – 2018, 2 (38) – с. 9

Genetic structure of holstein cattle population in Tatarstan according to dairy productivity genes – Yulmeteva Yu.R., Safina N.Yu., Shakirov Sh.K. – 2018, 2 (38) – p. 9

Цель данного исследования состояла в том, чтобы оценить генетическую структуру татарстанской популяции крупного рогатого скота голштинской породы по генам, имеющим взаимосвязь с признаками молочной продуктивности. В изученном поголовье (1071 гол.) методом ПЦР-ПДРФ были идентифицированы все возможные полиморфные варианты аллелей и генотипов генов κ -казеина, β -лактоглобулина и пролактина. Зафиксированная частота встречаемости аллелей А и В у представленных генов составила: 0,68 и 0,32; 0,46 и 0,54; 0,87 и 0,13 соответственно. Наблюдаемое распределение генотипов АА, АВ и ВВ по локусам генов CSN3-Hinf I, LGB-Hae III и PRL-Rsa I было следующим: АА – 44,5 %, АВ – 47,1 %, ВВ – 8,4 %; АА – 19,5 %, АВ – 52,1 %, ВВ – 28,5 %; АА – 69,5 %, АВ – 29,9 %, ВВ – 1,3 % соответственно. Полученные данные свидетельствуют о разнообразии генетической структуры голштинской популяции Республики Татарстан. Тестирование варибельности генотипов методом хи-квадрат (χ^2) указывает на сохранение генетического равновесия по исследуемым генам.

The aim of this study was to evaluate the genetic structure of Holstein cattle population in Tatarstan by the genes that have a correlation with signs of dairy productivity. In the studied livestock (1071 heads) by PCR-RFLP all the possible polymorphic alleles variants and genotypes of the genes of κ -casein, β -lactoglobulin and prolactin were identified. The recorded occurrence frequency of alleles A and B of the presented genes was: 0,68 and 0,32; 0,46 and 0,54; 0,87 and 0,13 respectively. The observed distribution of genotypes AA, AB and BB by the loci of genes CSN3-Hinf I, LGB-Hae III and PRL-Rsa I was the following: AA – 44,5 %, AB – 47,1 %, BB – 8,4 %; AA – 19,5 %, AB – 52,1 %, BB – 28,5 %; AA – 69,5 %, AB – 29,9 %, BB – 1,3 %, respectively. The obtained data represent the diversity of the genetic structure of the Republic of Tatarstan's Holstein population. Genotype variability testing by Chi-square (χ^2) indicates the conservation of genetic equilibrium in the studied genes.

Паралич гортани и другие наследственные болезни у собак породы малинуа – Мукий Ю.В., Савчук Е.С. – 2018, 3 (39) – с. 22

Laryngeal paralysis and other hereditary diseases in malinois dogs – Mukiy Yu.V., Savchuk E.S. – 2018, 3 (39) – p. 22

В статье рассмотрены различные болезни, обнаруженные в двух питомниках собак породы бельгийская овчарка малинуа. Всего проанализировано 367 собак из 47-ми помётов данной популяции за период с 2009 по 2018 гг. Из них у 4-х щенков выявлен паралич гортани, у 18-ти – нарушение развития зубной эмали, у 11-ти – болезни желудочно-кишечного тракта, проявлявшиеся в нарушении пищеварения, аллергических реакциях, у 2-х – нарушение развития ушных хрящей, у 3-х – прямой прикус. Установлена частота встречаемости этих заболеваний в популяции малинуа: 1,08 %, 4,9 %, 2,99 %, 0,54 %, 0,82 % соответственно. Больше всего изучена этиология, клиническое проявление и диагностика такой патологии, как паралич гортани у 4-х собак данной породы. Главными методами были клинический и генеалогический анализы. Для диагностики паралича гортани проводилось эндоскопическое обследование собак с явными клиническими симптомами, а также составлена генеалогическая схема. Определена степень инбридинга по Шапоружу и рассчитан коэффициент инбридинга по Кисловскому-Райту на общего предка больных щенков. Определен тип наследования паралича гортани как аутосомно-рецессивный с различной экспрессивностью. Для других патологий установлен наследственный характер их этиологии.

Various diseases were founded in two nurseries of the Belgian shepherd dog (the Malinois) and described in this article. 367 dogs from 47 litters were analyzed in the period from 2009 to 2018 years. The laryngeal paralysis was diagnosed in 4 puppies, in 18 ones – dental enamel development anomaly, in 11 ones – gastrointestinal diseases manifested in indigestion, allergic reactions, in 2 ones – ear cartilage development anomaly and in 3 ones – level (Pincer) bite. These diseases occurrence frequency was 1,08 %, 4,9 %, 2,99 %, 0,54 %, 0,82 % respectively in the population. The laryngeal paralysis was the most studied aetiology, clinical manifestation and diagnosis in 4 dogs. The main methods were clinical

and genealogical analyzes. Endoscopic examination was performed in dogs with obvious clinical symptoms for diagnosis laryngeal paralysis, as well as a genealogical scheme was composed. The inbreeding degree by the Shaporuzh was determined and inbreeding coefficient was calculated by Kislovsky-Wright method for the common ancestor of puppies. Laryngeal paralysis in heritance type was defined as autosomal recessive with various expressiveness. Hereditary character was identified for etiology of other anomalies.

ГИСТОЛОГИЯ / HISTOLOGY

Реакция тучных клеток на механическое повреждение поджелудочной железы крысы – Чумасов Е.И., Петрова Е.С., Колос Е.А. – 2018, 1 (37) – с. 25

Mast cells reaction after rat's pancreas mechanical damage – Chumasov E.I., Petrova E.S., Kolos E.A. – 2018, 1 (37) – p. 25

Актуальность исследования обусловлена недостаточностью знаний о биогенезе тучных клеток (ТК). С помощью селективной окраски толуидиновым синим изучены морфология и локализация ТК и их взаимоотношения с окружающими тканями в разных отделах поджелудочной железы (ПЖ) половозрелых крыс «Вистар» в норме и в эксперименте. В эксперименте иссекали небольшой (1,5 см) фрагмент ткани хвоста ПЖ. Через 7 сут. после резекции в раневом канале ПЖ была обнаружена регенерационная ткань, состоящая из различных клеток соединительной ткани, лейкоцитов, за исключением нейтрофилов, большого числа ТК и обилия новообразованных сосудов. Установлено, что плотность ТК в регенерате была в полтора раза больше по сравнению с контролем. Кроме того, в вышележащих отделах ПЖ, в ответ на повреждение, удалось обнаружить морфологические признаки реактивных изменений со стороны различных тканей, сопровождающихся наличием ТК: в некоторых интрамуральных ганглиях, в оболочке лимфатического узла головки, по ходу кровеносных сосудов, в некоторых островках Лангерганса, вблизи ацинусов, в очагах разрастания выводных протоков. Предполагается, что повышение доли активированных ТК в изученных тканях ПЖ в два раза свидетельствует о том, что они участвуют не только в регенерации соединительной ткани и кровеносных сосудов, но и в регуляции функционального состояния железы при стрессорных реакциях.

Research's relevance is caused by a failure of our knowledge of the mast cells' (MC) biogenesis. Morphology, localization and relationship with environmental tissues in different pancreas departments of mature Wistar rats in norm and in experiment were studied with selective dyeing by toluidine blue. Small pancreatic tissue's fragment (1,5 cm) from pancreatic tail tissue was cut off in an experiment. Regenerative tissue was found in pancreas' wound at 7th day after a resection and it consisted of various connective tissue cells, leukocytes (except neutrophils), a lot of MC and newly formed vessels. It was established that MC density was higher 1,5 times than it the control. Besides, the morphological reactive change features from various tissues accompanied by MC like response to damage were detected in some intramural ganglions, into cover of pancreas' head lymph node, in the course of blood vessels, in some islets of Langerhans, in centers of a ductus proliferation and near to acinus. It is supposed that MC double activating in studied pancreatic tissues demonstrates their involvement not only in regeneration of connecting tissue and blood vessels, but also in regulation of pancreas functional state at stress reactions.

Морфология лимфатического узла каспийского тюленя (*Pusa Caspican Gmelin, 1788*) в разные возрастные периоды – Володина В.В., Грушко М.П., Федорова Н.Н. – 2018, 3 (39) – с. 32

*Caspian seal's (*Pusa Caspican Gmelin, 1788*) lymph node morphology during different age periods* – Volodina V.V., Grushko M.P., Fedorova N.N. – 2018, 3 (39) p. 32

В работе приведены материалы гистологического анализа структурно-функциональной организации лимфатических узлов 15-ти разнополых особей каспийского тюленя. Установлено, что в процессе онтогенеза каспийских ластоногих структурная организация лимфатического узла значительно изменяется: площадь, занимаемая корковым веществом, сокращается, площадь мозгового вещества увеличивается. Выявлено, что с возрастом у животных происходит рост склеротических процессов. Сравнительный анализ разнополых групп животных показал, что патологические изменения структурно-функциональной организации лимфатических узлов в большей степени были характерны для самок тюленя, что, возможно, связано с их физиологическими особенностями. У половозрелых животных зарегистрировано нарушение структурной организации лимфатических узлов, что, как правило, приводит к снижению иммунного потенциала организма.

Caspian seal 15 heterosexual individuals' lymph nodes structurally functional organization histological analysis was discussed in this work. Caspian Pinnipedia's lymph node structural organization has changing during ontogenesis: cortical substance space reduce, brain substance spase increase. Animals sclerous processes are increasing with age. Animal heterosexual groups comparative analysis has shown lymph nodes' structurally functional pathology more characteristic of seal what perhaps connected with their physiological features. Lymph nodes' structural disorder was registered in adult animals and, as a rule, leaded to immune potential decreasing.

Структурные изменения печеночной ткани при моделированных ожогах кожи крыс – Ажикова А.К., Федорова Н.Н., Журавлева Г.Ф., Фельдман Б.В., Шелудько В.В. – 2018, 4 (40) – с. 17

Changes of hepatic tissue induced by simulated skin thermal injure of rats – Azhikova A.K., Fedorova N.N., Zhuravleva G.F., Feldman B.V., Shelud'ko V.V. – 2018, 4 (40) – p. 17

Непосредственно после термического ожога в организме происходят значительные качественные и количественные изменения метаболических процессов. В работе раскрыты гистопатологические особенности структу-

ры гепатоцитов в ткани печени крыс как в норме, так и при воздействии моделированного термического ожога. Исследована морфологическая характеристика печени экспериментальных групп крыс при лечении различными препаратами. Установлено, что в условиях ожогового воздействия крыс на уровне печени наблюдаются значительные гемодинамические нарушения, многочисленные мелкие кровоизлияния, отек и некроз мелких участков паренхимы органа, жировой гепатоз. Выявление патоморфологических преобразований органов при ожоговых ранах кожи позволит оптимизировать комплексный подход в терапии ожоговой болезни

A prominent qualitative and quantitative changes take place in an organism immediately after a thermal injury. Histopathological features of rats' hepatocytes structure both in a norm and under simulated thermal injury are released in the work. Liver morphology was researched by various medicament treatments in experimental groups of rats. Prominent hemodynamic disorders in liver region, multiple small hemorrhage, an edema and small regions of hepatic parenchyma necrosis were established in rats under thermal injury. Identification of pathomorphological transformations of organs at skin thermal injury will allow to optimize a complex approach in burn disease therapy.

ИММУНОЛОГИЯ / IMMUNOLOGY

Иммунопротективные свойства адьювант-вакцины против вибриоза лососевых рыб – Дрошнев А.Е., Булина К.Ю., Завьялова Е.А. – 2018, 1 (37) – с. 20

Immunoprotective properties of vibriosis adjuvant vaccine of the salmonids – Droshnev A.E., Bulina C.Y., Zavyalova E.A. – 2018, 1 (37) – p. 20

В статье представлены результаты вакцинации форели инъекцией препаратами с разными адьювантами и купанием в растворе вакцины с предварительным гиперосмосом на ограниченном поголовье в рыбководческом хозяйстве. В ходе работ оценивались иммуногенность, реактогенность и защитные свойства вакцины в условиях садкового выращивания, а также эффективность, технологичность и удобство разных способов введения биопрепарата. Изучение показало, что максимальные титры агглютинирующих антител были: в группе рыб, вакцинированных препаратом с ISA 70 – 1:512 – 1:1024; в группе рыб, иммунизированных вакциной на основе ГОА – 1:512; наименьшую активность проявил препарат, введенный иммерсионно - 1:128. Полученные данные свидетельствуют о положительной динамике нарастания специфических антител, которые создают иммунную защиту рыб при перевозках в потенциально опасную зону. Оптимальным для производства и использования можно считать адьювант ГОА, сочетающий высокий уровень защиты и низкую стоимость, не вызывающий побочных эффектов (местной воспалительной реакции), не требующий соблюдения специального термического режима при применении.

The article presents results of trout vaccination by different adjuvants injection and by bathing in vaccine solution with preliminary hyperosmos among the limited number at fish farms. During vaccine course of works there were evaluated such factors as immunogenicity, reactogenicity, protective properties in cage growing conditions, efficiency, manufacturability and convenience of different methods of the biological drug injection. The study showed that maximum titers of agglutinating antibodies were shown in the group of fish, vaccinated by the substance with ISA 70 – 1:512 – 1:1024; in the group of fish, immunized with the HOA based vaccine – 1:512; the less activity was demonstrated by the immersional substance - 1:128. Obtained data indicate positive dynamics of growing specific antibodies, that create fish's immune protection during transportations to the potentially dangerous zone. HOA adjuvant can be considered as optimal one for production and use, it's combining high protection level, low cost and lack of side effect (local inflammatory reaction). Special thermal mode is not required when applying.

КОРМЛЕНИЕ / FEEDING

Новый метод определения протеинового отношения рациона энергетической оценкой – Улимбашев М.Б., Тамаев И.Ш., Кулинцев В.В., Абилов Б.Т., Улимбашева Р.А. – 2018, 4 (40) – с. 34

Ration protein ratio new determining method by energy estimation – Ulimbashev M.B., Tamaev I.Sh., Kulintsev V.V., Abilov B.T., Ulimbasheva R.A. – 2018, 4 (40) – p. 34

Уровень продуктивности животного обусловлен обеспеченностью его энергией и питательными веществами, в частности, протеином. В разных странах мира используют разные системы энергетической оценки питательности кормов и нормирования потребности животных в энергии. Цель работы – установить единую единицу измерения протеинового отношения корма или рациона животного. Для достижения указанной цели расчет вели по предлагаемому нами методу – энергетической оценке в килокалориях элементов корма или рациона по формуле: $ПО = \frac{Ж+К+БЭВ}{ПП} \times 100$ (ПО – протеиновое отношение, Ж – жир, К – клетчатка, БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества, ПП – переваримый протеин). Полученные результаты оценки протеинового отношения традиционным и нами предложенным методами имеют неодинаковое цифровое значение, хотя отличия незначительны. Полученные показатели по предлагаемому и общеизвестному методу оценки кормов имеют одинаковую классификацию, за исключением суммарного определения протеинового отношения. При классификации протеинового отношения суммарный показатель анализируемых кормов традиционным методом относится к средней значимости, а предлагаемым – к узкой. Для убедительного суждения о приемлемости предлагаемого метода определили связь между результатами протеинового отношения предлагаемым и традиционным методом. Эта связь высокая ($r = 0,96$), положительная, что

свидетельствует о возможности применения предлагаемого метода для определения протеинового отношения корма или рациона животного. Следовательно, предлагаемый метод определения протеинового отношения объективен и является новой разработкой в зоотехнической науке.

Animal productivity level is determined by the energy and nutrients provision, in particular protein provision. Several food-value estimation and animal energy requirement systems are used in different countries. The aim of the work is to establish an universal unit of measurement of the food or ration protein ratio. Calculation was carried out by our proposed method of feed or ration elements energy estimate in kilocalories by formula: $PR = \frac{F+C+NFE}{DP} \times 100$ (PR – protein ratio, F – fat, C – cellulose, NFE – nitrogen-free extractives, DP – digestible protein). Results protein ratio evaluation by the traditional and the proposed methods have an unequal numeral meaning, but not much. Measures received by the traditional and the proposed methods have an equal classification except for total protein ratio determination. When the protein ratio is classified, feed total measures analyzed by the traditional method refers to the medium significance, and the proposed one is precise. A relationship was established between results of the proposed and traditional protein ratio methods for a convincing judgment on the acceptability of the proposed method. This relationship is high ($r = 0,96$), positive, and it's indicate that the proposed method can be used for protein ratio determining in animal food or ration. Therefore, the proposed method for determining the protein ratio is objective and is a new development in zootechnical science.

МИКРОБИОЛОГИЯ / MICROBIOLOGY

Повышение селективных и дифференциально-диагностических свойств плотной агаровой среды, предназначенной для выделения бактерий рода *Flavobacterium* – Семанин А.Г., Садртдинова Г.Р. – 2018, 2 (38) – с. 3

*The increasing of selective and differential-diagnostic properties of a dense agar medium for excretion of genus *Flavobacterium* bacteria – Semanin A.G., Sadrtidinova G.R. – 2018, 2 (38) – p. 3*

В статье представлены результаты исследований, связанных с подбором оптимального состава плотной агаровой среды для выделения и первичной идентификации бактерий рода *Flavobacterium*. В работе использовались референс-штаммы бактерий рода *Flavobacterium*: *Flavobacterium pectinovorum* VKMB-1171, *Flavobacterium aquatile* VKPMB-8534, *Flavobacterium johnsoniae* VKMB-1426. Все результаты исследований сравнивались с результатами, полученными по штаммам *Pseudomonas aeruginosa* 13 и *Aeromonas hydrophila* 216. Данные микроорганизмы являются бактериями-ассоциантами изучаемого микроорганизма, являются возбудителями аналогичных заболеваний у рыб и часто выделяются в совокупности. Первый этап исследований был связан с подбором компонентов для питательной основы конструируемой среды. С этой целью были осуществлены посевы изучаемых штаммов на набор сред, широко используемых в лабораторной практике: «Enriched Anacker and Ordal medium», мясоептонный агар, ВКПМ № 70, Hsu-Shotts. Второй этап исследований заключался в изучении устойчивости штаммов *F. johnsoniae*, *F. pectinovorum*, *F. aquatile* и возможных бактерий-ассоциантов к различным индикаторам: конго-красный, сафранин, бромкрезоловый пурпурный, Нильсона синий, Кристенсена фиолетовый, метиленовый оранжевый, метиленовый красный, метиленовый синий, метиленовый зеленый. Выбор красителей основывался на широко проведенном литературном обзоре. В результате исследований была отобрана питательная основа среды – «Enriched Anacker and Ordal medium» и подобрана индикаторная pH-система, состоящая из красителя бромкрезолового пурпурного и сахара-глюкозы. Оценку специфичности и эффективности роста изучаемого микроорганизма проводили в сравнении с бактериями-ассоциантами. Полученные данные свидетельствуют о том, что сконструированная нами дифференциально-диагностическая питательная среда обладает специфичностью в отношении представителей рода *Flavobacterium* – видов *F. johnsoniae*, *F. pectinovorum*, *F. aquatile*, что значительно облегчает их первичную идентификацию.

*The article presents the results of the study related with selection of dense agar medium optimal composition for the genus *Flavobacterium* isolation and primary identification. The genus *Flavobacterium* reference strains: *Flavobacterium pectinovorum* VKMB-1171, *Flavobacterium aquatile* VKPMB-8534, *Flavobacterium johnsoniae* VKMB-1426 were used in this work. All the results of the studies were compared with the results obtained with the strains *Pseudomonas aeruginosa* 13 and *Aeromonas hydrophila* 216. These microorganisms are bacteria-associates to studied bacteria, they are the causative agents of similar fish diseases and they are often isolated in aggregate. The research first stage was related with selection of components for the medium nutrient base. Studied strains cultures were sown on widely used in laboratory media sets: Enriched Anacker and Ordal medium, meat-peptone agar, VKPM № 70, Hsu-Shotts. The second study stage examined the resistance of the strains: *F. johnsoniae*, *F. pectinovorum*, *F. aquatile* and possible bacteria-associates to various indicators: congo-red, safranin, bromocresol purple, Nilsson blue, Christensen violet, methylene orange, methylene red, methylene blue, methylene green. Dye selection was based on widely conducted literature review. As a result of the studies, the Enriched Anacker and Ordal medium and an indicator pH system containing bromocresol purple and sugar-glucose were selected. Microorganisms specificity and growth efficiency were studied in comparison with the bacteria-associates. The obtained data indicate that the differential-diagnostic nutrient medium constructed by us has specificity for representatives of the genus *Flavobacterium* species: *F. johnsoniae*, *F. pectinovorum*, *F. aquatile*, what do their primary identification more easily.*

Метагеномная оценка функциональных групп микроорганизмов в рубце коров – Крупин Е.О., Тагиров М.Ш. – 2018, 4 (40) – с. 12

Metagenomic assessment of cows rumen microorganism functional groups – Krupin E.O., Tagirov M.S. – 2018, 4 (40) – p. 12

Приведены результаты сравнительного анализа микробиоты рубца четырех групп дойных коров холмогорской породы татарстанского типа с применением различных доз экспериментальной кормовой добавки в рационе их кормления и без таковой. Экспериментальная кормовая добавка в своем составе содержит взятые в определенном соотношении ферменты, пробиотические микроорганизмы, L-карнитин и сапропель. Состав экспериментальной кормовой добавки разработан, а ее необходимое количество произведено в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН. Анализ микрофлоры рубца осуществляли методом секвенирования по гену 16S рРНК на платформе IlluminaMiSec в Казанском (Приволжском) федеральном университете. Исследованиями установили, что применение коровам в составе рационов кормления экспериментальной кормовой добавки не оказывало видимого влияния на состав микрофлоры рубца в целом, но повлияло на содержание важных функциональных групп микроорганизмов родов *Fibrobacter*, *Ruminococcus*, *Anaeroplasm* и *Ruminobacter*, обеспечивающих углеводный обмен, его интенсивность. Разница в индексе Шеннона дает основания предполагать наличие зависимости продуктивного действия испытываемой кормовой добавки от равномерности распределения бактерий в рубце самих животных. Статья подготовлена в рамках государственного задания АААА-А18-118031390148-1.

The results rumen microbiota comparative analysis in four groups of Kholmogorskaya breed dairy cows of Tatarstan type are presented. The animals of the experimental groups were fed an experimental feed supplement in various doses as part of the feeding ration. The experimental feed additive in its composition contains enzymes, probiotic microorganisms, L-carnitine and spropel taken in a certain ratio. The composition of the experimental feed additive is developed, and its required amount is produced in Tatar Research Institute of Agriculture of FRC Kazan Scientific Center of RAS. Analysis of the rumen microflora was performed by sequencing the 16S rRNA gene on the IlluminaMiSec platform in Kazan (Volga region) Federal University. Studies have established that experimental feed supplement in cows ration did not have a visible effect on the rumen microflora composition as a whole. However, the use of experimental feed additive affected the content of important microorganisms functional groups Fibrobacter, Ruminococcus, Anaeroplasm and Ruminobacter genus. These microorganisms provide carbohydrate metabolism, its intensity. The difference in the Shannon index gives grounds to believe that there is a possible dependence of the productive effect of the test feed additive on the animal rumen bacterial equitability. This research was supported by FASO Russia project АААА-А18-118031390148-1.

ПАЗАРИТОЛОГИЯ / PARASITOLOGY

Гельминтозы лосей в Ленинградской области – Гаврилова Н.А., Белова Л.М., Логинова О.А., Пишванов С.Ю. – 2018, 2 (38) – с. 17

Elk helminthoses in Leningrad region – Gavrilova N.A., Belova L.M., Loginova O.A., Pishvanov S.Yu. – 2018, 2 (38) – p. 17

В Ленинградской области у лосей паразитируют как имагинальные, так и ларвальные стадии гельминтов, которые поражают преимущественно желудочно-кишечный тракт, печень, брыжейку, рубец. При послеубойном осмотре туш лосей, отстрелянных в лесопарке «Невский» Всеволожского района и лесных массивах Гатчинского района Ленинградской области, обнаружены трематоды *Dicrocoelium lanceatum*, цестоды в ларвальной стадии – *Cysticercus tenuicollis*, *Echinococcus granulosus*. Флотационным методом Дарлинга с использованием усовершенствованной жидкости обнаружены яйца стронгилят желудочно-кишечного тракта у 84,2 % лосей, яйца *Dicrocoelium lanceatum* – у 5,2 %, яйца *Moniezia expansa* – у 7,9 % от числа обследованных лосей. Методом последовательных промываний у 5,2 % лосей выявлены яйца *Parafasciolopsis fasciolaemorph* – трематоды, паразитирующей в желчных протоках печени.

In Leningrad Region there are both imaginal and larval stages of helminthes infesting elks which primarily affect the gastrointestinal tract, liver, mesentery and rumen. Trematodes Dicrocoelium lanceatum, cestodes of their larval stages Cysticercus tenuicollis and Echinococcus granulosus were found during the post-mortem examination of elk shotted corpses in the forest park "Nevskiy" in Vsevolozhskiy district and forest areas of Gatchina district of Leningrad region. The flotation Darling's method with the use of an improved floating liquid revealed strongylida eggs in the elk gastrointestinal tract in 84,2 %, Dicrocoelium lanceatum eggs – in 5,2 %, Moniezia expansa eggs – in 7,9 % of the total number of examined elks. The method of sedimentation allowed us to reveal Parafasciolopsis fasciolaemorph eggs – a trematode parasitic in the bile ducts of the liver – in 5,2 % of elks.

Результаты мониторинга паразитарных болезней рыб в прибрежной зоне озера Байкал – Муруева Г. Б., Кушкина Ю. А. – 2018, 2 (38) – с. 21

Fish diseases monitoring results in lake Baikal coastal areas – Murueva G.B., Kukushkina Yu.A. – 2018, 2 (38) – p. 21

В статье представлены результаты исследований эпизоотического благополучия прибрежной зоны озера Байкал. Проведена оценка ветеринарно-санитарного качества различных видов рыб, вылавливаемых в дельте реки Селенга. Болезни рыб являются одним из основных факторов, мешающих успешному развитию рыбной отрасли, снижению пищевых качеств и безопасности рыбной продукции. Прибрежные районы озера Байкал для Республики Бурятия имеют особое рыбохозяйственное значение. Материалом исследования были: байкальский омуль, серебристый карась, сом, сибирская плотва, речной окунь и щука, выловленные в прибрежной зоне озера Байкал и из озера Байкал. Исследование рыбы на наличие болезней проводили методами клинического осмотра, гельминтологического вскрытия и гельминтолараоскопии.

При исследовании омуля на гельминтозы установлено, что пораженность его паразитарными болезнями увеличивается с каждым годом. Пораженность одной особи омуля плероцеркоидами лентеца чаечного за последние 2 года увеличилась с 2,83 до 4,04 штук. Экстенсивность инвазии байкальского омуля, исследованного в 2016-м и 2017-м годах, составила соответственно 60 % и 80,9 %. В 2017-м году произошло повышение экстенсивности инвазии в 1,35 раза. При этом интенсивность инвазии увеличилась в 2017-м году на 1,21 штуку (с 2,83 до 4,04). Результаты наших исследований свидетельствуют о широкой распространенности дифиллоботри за у байкальского омуля. Основным способствующим фактором возникновения заболевания в прибрежной зоне озера Байкал (дельта реки Селенга) в Кабанском районе является высокая зараженность чаек возбудителем *Diphyllobothrium dendriticum* (лентец чаечный).

*The article presents a results of Lake Baikal coastal areas epizootical well-being research. Veterinary sanitary quality assessment was carried out on various fish species caught in delta of the Selenga River. Fish diseases are one of the main factors hindering fishing industry development. They lead to fish products quality and safety decreasing. Coastal areas of Lake Baikal has special fishing industry significance for the Republic of Buryatia. The research was conducted on Baikal omul, Prussian carp, catfish, Siberian roach, rivers perch and pike, caught in the coastal zone and Lake Baikal. Fish examination was carried out by methods of clinical examination, helminthological necropsy and helmintholavroscopy to identify diseases presence. As a conducted epizootic research result, we have established well-being infectious fish diseases level in the coastal areas of Lake Baikal in Kabanskiy District of the Republic of Buryatia (delta of the Selenga River). The omul helminths examination showed that parasitic diseases cases increase every year. Omul plerocercoid *Diohyllbothrium dendriticum* involvement increased from 2,83 to 4,04 fish in the last 2 years. The prevalence in the Baikal omul in 2016 and 2017 was 60 % and 80,9 %, respectively. In 2017 there was an increase in prevalence by 1.35 times. The invasion intensity increased by 1,21 fish (from 2,83 to 4,04). The results of our research indicate diphyllbothriosis widespread in the Baikal omul. The main promoting agent of disease emergence is *Diphyllobothrium dendriticum* high level infection of gulls at Lake Baikal coastal areas in Kabanskiy District.*

Санитарно-паразитологическое состояние сельскохозяйственных и естественных экосистем Забайкальского края – Черных В.Г., Кирильцов Е.В., Дашинымаев Б.Ц., Боярова Л.И., Артемьева Е.А. – 2018, 4 (40) – с. 26

Sanitary-parasitological status of agricultural and natural ecosystems in the Zabaikal region – Chernykh V.G., Kiriltsov E.V., Dashinimaev B.C., Boyarova L.I., Artemyeva E.A. – 2018, 4 (40) – p. 26

Анализ динамики распространения гельминтозов и их ассоциации в конкретных климатических зонах показал, что общая паразитарная ситуация в России за последние годы значительно не изменилась. В работе приведены данные паразитологического исследования проб воды и почвы, взятых в сельскохозяйственных и естественных экосистемах. Результаты проведенных исследований указывают на большую инвазированность объектов внешней среды яйцами и личинками паразитических гельминтов в естественных экосистемах. Установлено повсеместное инвазирование как естественных, так и сельскохозяйственных экосистем яйцами *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* и личинками *Muelleris capillaries*. Полученные данные указывают на то, что в Забайкальском крае естественные экосистемы являются резервуарами различных инвазий.

*Spread of helminthiasises and their association at specific climatic zones were analyzed in dynamics and as result there is no significantly change in general parasitic situation in Russia in recent years. The research presents data from a parasitological study of water and soil samples taken in agricultural and natural ecosystems. The research results indicate a large invasion of the environment by eggs and larvae of parasitic helminths in natural ecosystems. Invasion by the eggs of *Trichostrongilus columbiformis*, *Trichostrongilus axei* and *Muelleris capillaries* was detected everywhere in natural and agricultural ecosystems. Obtained data indicate that natural ecosystems are reservoirs of various invasions in the Zabaikal region.*

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ / PATHOLOGICAL ANATOMY

Патологистологические изменения при инфекционном ринотрахеите крупного рогатого скота – Беляева Е.В., Кудряшов А.А., Балабанова В.И. – 2018, 1 (37) – с. 50

Pathohistologic changes at cattle infectious rhinotracheitis – Belyaeva E.V., Kudriashov A.A., Balabanova V.I. – 2018, 1 (37) – p. 50

Цель работы – ознакомить читателей с результатами гистологического исследования лёгких и других органов 9-ти коров и 19-ти телят, больных инфекционным ринотрахеитом, и показать характерные патологистологические изменения при этой болезни в качестве подспорья в совершенствовании диагностики и в дифференциальной диагностике болезней крупного рогатого скота. У всех исследованных животных при жизни отмечали расстройство дыхания, а в сыворотке крови выявили антитела к вирусу инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота в диагностических титрах. Для гистологического исследования отобрали кусочки лёгких, почек, печени, сердца, бронхиальных и средостенных лимфатических узлов. Для приготовления гистологических срезов патологический материал фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина. Затем проводили заливку в парафин по общепринятой методике. На ротационном микротоме изготовили срезы толщиной (5-7) мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. При гистологическом исследовании в легких у большинства коров и телят

обнаружили серозно-нейтрофильную пневмонию и катаральный бронхит. В гистологических препаратах лёгких большинства коров и телят в ядрах эпителиальных клеток слизистой оболочки бронхов нашли ацидофильные внутриядерные тельца-включения. Наряду с пневмонией, в лёгких были найдены участки эмфиземы и ателектаза, большей частью у коров. В бронхиальных и средостенных лимфоузлах у всех животных были установлены серозный и серозно-некротический лимфадениты, у отдельных телят - атрофия лимфоидной ткани. В печени и почках была определена гидрорическая дистрофия гепатоцитов и клеток эпителия почечных канальцев.

The aim of the work was to acquaint readers with the results of histological examination of the lungs and other organs of 9 cows and 19 calves with infectious rhinotracheitis and to show characteristic pathological changes for cattle's diseases diagnostic improving. Respiratory disorders of all animals were observed during life, and antibodies in diagnostic titers against infectious cattle rhinotracheitis virus were revealed in blood serum. Pieces of lungs, kidneys, liver, heart, bronchial and mediastinal lymph nodes were selected for histological research. The pathohistological material was fixed in 10 % solution of neutral formalin for histological sections preparation. The material was poured into paraffin according to the conventional method. Slices (5-7) microns were made at the rotary microtome, and they were stained with hematoxylin and eosin. Serous-neutrophil pneumonia and catarrhal bronchitis were found in the lungs of most cows and calves during histological research. Acidophilic intradermal corpuscles were found in most nucleuses of bronchial mucosa epithelial cells at histological preparations of cows' and calves' lungs. Emphysema and atelectasis areas were found in the lungs along with pneumonia, mostly in cows. Serous and serous-necrotic lymphadenitis were found in all bronchial and mediastinal lymph nodes. Atrophy of lymphoid tissue was found in some calves. Hydropic dystrophy of hepatocytes and renal tubules epithelium cells were determined.

Патологоанатомическая диагностика болезней поросят в группах доразивания и откорма – Кудряшов А.А., Балабанова В.И., Иванов Ю.В., Мусин А.Р., Максимов Т.П., Устенко Ж.Ю. – 2018, 1 (37) – с. 56

Pathological diagnosis of piglets diseases in rearing and fattening groups – Kudriashov A.A., Balabanova V.I., Ivanov Y.V., Musin A.R., Maksimov T.P., Ustenko J.Y. – 2018, 1 (37) – p. 56

Цель работы – ознакомить читателей с результатами диагностических исследований поросят в группах доразивания и откорма в агрохозяйстве и показать характерные патологоанатомические изменения в ряде болезней в качестве подспорья в совершенствовании патологоанатомической и дифференциальной диагностики. В 2016–2017 годах авторы провели вскрытие 93-х поросят групп доразивания и откорма на фермах одного из агрохозяйств. При диагностике учитывали данные вскрытия, бактериологического исследования и ПЦР. Провели бактериологическое исследование на стрептококкоз и стафилококкоз, исследование ПЦР на цирковироз, микоплазмоз, актинобацилллёзную плевропневмонию, грипп, репродуктивно-респираторный синдром свиней (РРСС). В результате исследования установлены инфекционные и неинфекционные болезни. В группе доразивания доминировали неинфекционные болезни – у 71,8 % вскрытых поросят, неинфекционные были у 28,2 % поросят. В группе откорма разница невелика – соответственно 59,3 % и 40,7 %. Среди инфекционных болезней выявили стрептококкоз у 6-ти поросят (15,4 %) в группе доразивания и у 16-ти поросят (29,6 %) в группе откорма, стафилококкоз – у 5-ти поросят (12,8 %) в группе доразивания, цирковироз – у 6-ти поросят (11,1 %) в группе откорма. У 20-ти поросят выявили комплекс патологоанатомических изменений, свойственных микотоксикозу: в группе доразивания у 10-ти поросят (25,6 %) и в группе откорма тоже у 10-ти поросят (18,6 %). Наиболее частой причиной смерти поросят являлись стрептококкоз (у 23,6 %) и микотоксикоз (у 21,5 %). Определены типичные патологоанатомические изменения для каждой болезни, что может способствовать совершенствованию дифференциальной диагностики.

The aim of this work is to acquaint readers with the results of piglets diagnostic studies in rearing and fattening farm groups and to show characteristic pathological changes in a number of diseases for pathology and differential diagnosis improving. The authors conducted an autopsy of the 93 piglets in rearing and fattening farm groups during 2016–2017 years. A data of the autopsy, serology and PCR were used during diagnosis. A bacteriological study of streptococcosis and staphylococcosis, PCR study of circovirus, mycoplasmosis, actinobacillus pleuropneumonia, flu, pig's reproductive-respiratory were made. The study established infectious and noninfectious diseases. Noninfectious diseases dominated in the group of rearing – 71,8 % of piglets, only 28,2 % of piglets had infectious diseases. In fattening group the difference was not so big – 59,3 % and 40,7 %. Among infectious diseases were: streptococcosis was identified in 6 rearing group piglets (15,4 %) and in 16 fattening group piglets (29,6 %), staphylococcosis was in 5 rearing group piglets (12,8 %), circovirus was in 6 fattening group piglets (11,1 %). A complex of pathological changes characteristic of mycotoxicosis was revealed in 20 piglets – 10 piglets belong to rearing group (29,4%) and in 10 piglets belong to fattening group (18,6 %). Streptococcosis (23,6 %) and mycotoxicosis (21,5 %) were the most common causes of piglets death. A typical pathological changes for each disease were identified and it may improve differential diagnosis.

Патология сердца при стрептококкозе поросят группы откорма – Балабанова В.И., Кудряшов А.А., Устенко Ж.Ю., Максимов Т.П. – 2018, 2 (38) – с. 50

Streptococcosis cardiac pathology in piglet pattering group – Balabanova V.I., Kudriashov A.A., Ustenko J.Yu., Maksimov T.P. – 2018, 2 (38) – p. 50

Цель работы – определить макроскопические и микроскопические изменения в сердце у поросят группы откорма при стрептококкозе с целью совершенствования патологоанатомической и дифференциальной диагностики болезней свиней. Объектом и материалом исследования служили 34 поросёнка группы откорма с патологоанатомическими изменениями, свойственными стрептококкозу. Вскрытие провели методом полной эвисцерации

Г.В. Шора. Для бактериологического исследования от 9-ти поросят отобрали патологический материал: фрагменты сердца, в том числе и воспалённые клапаны, а также экссудат из сердечной сорочки. Из патологического материала выделены гемолитические стрептококки 3-х видов: *Streptococcus dysgalactiae*, subsp. *Equisimilis*, *Enterococcus (Streptococcus) faecalis* и *Streptococcus suis*. При вскрытии поросят патологоанатомические изменения в сердце обнаружены у 88,2 % поросят в виде перикардита, эндокардита и миокардита. У многих животных перикардит, эндокардит и миокардит сочетались. Наличие комплекса «перикардит-эндокардит-миокардит» у поросят патогномично для стрептококкоза. Воспаление перикарда было серозно-фибринозным, фибринозным и фибринозно-фиброзным. Воспаление эндокарда установили большей частью на двустворчатом клапане. У ряда поросят были воспалены и двустворчатый, и трёхстворчатый клапаны. При миокардите сердечная мышца была неоднородной по цвету и консистенции: видны участки серого цвета, размягчённой консистенции. Для гистологического исследования использовали фрагменты сердца, фиксированные в 10 % растворе нейтрального формалина. В гистологических срезах миокарда обнаружены обширные участки воспаления с серозно-лейкоцитарной экссудацией, гидropической дистрофией и колликвационным некрозом миокардиоцитов.

The aim of this work was to determine streptococcosis macroscopic and microscopic changes in piglets' heart of the fattening group for improving the pathological and differential diagnosis of pig diseases. Thirty four fattening group piglets with characteristic of streptococcosis pathoanatomical changes were objects and materials for study. The autopsy was performed by the Ghon technique. Pathological materials from 9 piglets such as heart fragments including inflamed valves and pericardial fluid were taken for bacteriological examination. Hemolytical streptococcus of 3 types were distinguished from pathological materials: Streptococcus dysgalactiae, subsp. Equisimilis, Enterococcus (Streptococcus) faecalis and Streptococcus suis. Piglets' heart pathological changes were found at 88,2 % in the form of pericarditis, endocarditis and myocarditis. Pericarditis, endocarditis and myocarditis were combined in many animals. The presence of "pericarditis-endocarditis-myocarditis" complex in piglets is pathognomonically for streptococcosis. Pericarditis was serous-fibrinous, fibrinous and fibrinous-fibrous. Endocarditis was determined on bicuspid valve mostly. The bicuspid and the tricuspid valves were inflamed in a number of piglets. The heart muscle was heterogeneous in colour and consistency: the visible areas were grey colour and soft consistency. Heart fragments, fixed in 10 % neutral formalin solution, were used for histological examination. Extensive areas of inflammation with serous-leukocyte exudation, hydropical dystrophy and myocardiocytes colliquation necrosis were found in myocardium histological sections.

Патологоанатомические изменения при стафилококкозе поросят в группах дорастивания и откорма – Кудряшов А.А., Мусин А.Р., Балабанова В.И., Максимов Т.П. – 2018, 2 (38) – с. 55

Piglets' staphylococcosis pathoanatomical changes in groups of rearing and fattening – Kudriashov A.A., Musin A.R., Balabanova V.I., Maksimov T.P. – 2018, 2 (38) – p. 55

Цель работы – определить макроскопические изменения при стафилококкозе поросят групп дорастивания и откорма для совершенствования патологоанатомической и дифференциальной диагностики болезней свиней. В 2017–2018 году авторы проводили вскрытие поросят групп дорастивания и откорма на 2-х свинофермах агрохозяйства. Объектом исследования были 468 поросят группы дорастивания и 88 поросят группы откорма, в том числе 29 поросят группы дорастивания и 4 поросёнка группы откорма с патологоанатомическими изменениями, свойственными стафилококкозу. Патологоанатомическое исследование проводили методом полной эвисцерации Г.В. Шора. В результате исследования установили, что при стафилококкозе у всех поросят, и в группе дорастивания, и в группе откорма, обнаружено воспаление суставов конечностей и почти у всех – воспаление регионарных лимфатических узлов. Наряду с артритами, у половины поросят группы дорастивания установили периартриты и бурситы в области как воспалённых, так и неизменённых суставов. У большинства поросят группы дорастивания найдены патологоанатомические изменения, типичные для септикопиемии: увеличение селезёнки, гнойники в мягких тканях, лёгких, печени. У поросят группы откорма патологоанатомические изменения, типичные для септикопиемии, не найдены. Отсутствие при стафилококкозе плеврита, перикардита, перитонита и эндокардита позволяет дифференцировать стафилококкоз, исключив стрептококкоз и гемофилёзный полисерозит. Из патологического материала выделен гемолитический стафилококк *Staphylococcus intermedius*.

The aim of the work is to determine macroscopic changes in rearing and fattening groups of piglets with staphylococcosis to improve pathoanatomical and differential diagnosis of swine diseases. The authors conducted an autopsy of rearing and fattening groups of piglets at 2 pig farms of the agricultural sector during 2017-2018 years. The objects of the study were 468 rearing group piglets and 88 fattening group piglets, including 29 rearing group piglets and 4 fattening group piglets with characteristic pathoanatomical changes for staphylococcosis. The autopsy was performed by the Ghon technique. As a result, the study found that during staphylococcosis in all rearing and fattening groups piglets there was inflammation of the joints of the limbs and almost all - inflammation of the regional lymph nodes. Along with arthritis, half of rearing groups piglets had peri-arthritis and bursitis in the area both inflamed and unmodified joints. Most of rearing group piglets had pathoanatomical changes typical for septicopyemia: enlargement of the spleen, abscesses in the soft tissues, lungs, liver. In fattening group piglets pathoanatomical changes typical of septicemia were not found. Lack of pleurisy, pericarditis, peritonitis and endocarditis during staphylococcosis allows to differentiate staphylococcosis, excluding streptococcosis and hemophilus polyserositis. Hemolytical Staphylococcus intermedius was selected from the pathological material.

Заворот кишечника и другие причины внезапной смерти поросят на откорме – Балабанова В.И., Кудряшов А.А. – 2018, 3 (39) – с. 63

Intestinal inversion and other fattening piglets sudden death reasons – Balabanova V.I., Kudriashov A.A. – 2018, 3 (39) – p. 63

Цель работы – посредством вскрытия определить патологоанатомические изменения при завороте кишечника у поросят в группах откорма, позволяющие дифференцировать эту болезнь, исключая другие болезни, приведшие к внезапной смерти. Для достижения цели в 2016-2018 годах авторы провели вскрытие 134-х поросят, в том числе 45-ти голов, павших внезапно, из групп откорма на свиноводческих фермах ряда агрохозяйств. По результатам вскрытия и дополнительных лабораторных исследований диагностировали болезни, послужившие первопричиной смерти, в частности, внезапной (острой). Наиболее частой причиной смерти среди всех вскрытых поросят в группах откорма явились стрептококкоз – 26,1 %, заворот кишечника – 15,7 % и микотоксикоз – гиповитаминоз Е – 14,2 %. Вскрытие поросят из групп откорма позволило определить болезни, явившиеся первопричиной их внезапной смерти: стрептококкоз, микотоксикоз, язва желудка, заворот кишечника, язвенный уроцистит. Наиболее частой причиной внезапной смерти вскрытых поросят оказались заворот кишечника – 46,7 %, стрептококкоз – 24,4 %, микотоксикоз – гиповитаминоз Е и язва желудка – 11,1 % (и та, и другая болезни). При завороте кишечника обнаружили собственно его заворот вокруг брыжейки на 180 или 360 градусов и сильное вздутие. Стенка кишечника имела тёмно-красный или вишнёвый цвет в силу венозного застоя и инфаркта завернувшихся брыжейки и кишок. В просвете кишки – обилие газов и жидкое или разжиженное красное содержимое. На месте заворота, у корня брыжейки, находилась анемичная странгуляционная полоса.

The aim of the work was to determine pathoanatomical changes of intestinal inversion in piglet fattening groups, allowing to differentiate this disease, excluding other diseases that led to sudden death. The authors performed an autopsy of 134 piglet fattening groups including 45 heads that fell suddenly at pig farms in 2016-2018 years to achieve the aim. Diseases which served as main cause of death were diagnosed by the autopsy and additional laboratory studies. The most common causes of death among all dissection fattening piglets were streptococcosis – 26, 1 %, intestinal inversion – 15,7 % and mycotoxicosis - hypovitaminosis E – 14,2 %. Fattening piglets autopsy allowed to determine the main sudden death reasonable diseases: streptococcosis, mycotoxicosis, stomach ulcers, intestinal inversion, ulcerative urocystitis. The most common causes of sudden death among all dissection fattening piglets were intestinal inversion – 46,7 %, streptococcosis – 24,4 %, mycotoxicosis – hypovitaminosis E and stomach ulcer – 11,1 % (both diseases). If intestinal inversion was founded, it was inversion around the mesenteric to 180 or 360 degrees and severe bloating. Intestine wall was dark red or cherry colored because of venous stagnation and inversed mesentery and intestines infarct. Gase and liquid or liquefied red content were in the intestine lumen. Anemic strangulation strip was at inversion place near to mesentery root.

Гистопатологические изменения органов кефали бассейна Каспийского моря – Гаврилова Д.А., Грушко М.П., Фёдорова Н.Н. – 2018, 4 (40) – с. 43

Caspian sea mullet's organs histopathological changes – Gavrilova D.A., Grushko M.P., Fedorova N.N. – 2018, 4 (40) – p. 43

В статье приведены результаты гистологического исследования некоторых органов кефали (жабры, кишечник, печень, поджелудочная железа), выловленной в российской части Каспийского моря. Помимо паразитарного поражения жаберного аппарата, у рыб была обнаружена гиперплазия эпителия филламентов и ламелл. В кишечнике зафиксированы разрастания эпителиального слоя ворсинок. У части особей выявлена жировая дистрофия и некротические изменения в печени и поджелудочной железе. Во всех органах отмечены микроциркуляторные расстройства, в том числе присутствие эритроцитов с гиперхромной цитоплазмой. Рассмотренные структурные изменения жаберного аппарата, пищеварительного тракта и желез кефали имели приспособительный характер и являлись ответной реакцией на воздействие различных факторов водной среды.

Results of the histological research of some mullet's organs (branchiaes, intestinal tract, liver, pancreas) from the Russian part of the Caspian Sea are presented in this article. Besides fish's branchiaes parasitic affection we detected the hyperplasia of filaments' and lamellae's epithelium. Fiber's epithelial layer proliferation was noticed in the intestinal tract. A part of specimens had the fat dystrophy and necrotic changes in liver and pancreas. In all organs we have noticed microcirculatory disorders including the presence of erythrocytes with hyperchromic cytoplasm. The observable structural changes of mullet's branchiaes, gastrointestinal tract and glands had an adaptive nature and were the response to the influence of various factors of the aqueous medium.

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ / PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY

Гемоморфологическая картина крови телят-гипотрофиков с различными формами анемии – Саврасов Д.А. – 2018, 1 (37) – с. 7

Blood iron status of hypotrophy calves with various forms of anemia – Savrasov D.A. – 2018, 1 (37) – p. 7

В статье рассмотрена возрастная динамика основных гемоморфологических показателей в организме новорожденных, физиологически зрелых телят и животных с желездефицитной анемией как с синдромом транссиндромальной коморбидной гипотрофии. Проанализированы изменения количества эритроцитов и гемоглобина, общей железосвязывающей способности сыворотки крови, лейкоцитарной картины новорожденных телят с патологией. В результате проведенных исследований установили, что гипохромная анемия (ГА) у телят – это патологическое состояние, характеризующееся гипохромией эритроцитов, низким их содержанием, преобладанием микроцитов, анемичностью различной степени.

The article describes the main blood iron indicators dynamic of calves with iron deficiency anemia as hypotrophy syndrome. Red blood cells changing and hemoglobin number changing, blood serum total iron-binding capacity of

newborn calves leukocyte picture with pathology were found. It was found that calves hypochromic anemia is pathological condition, which was characterized by of red blood cells hypochromia, low content of cells, mikrocytos predominance, varying severity degrees of anaemia symptoms.

Динамика изменений маркеров окислительного стресса у животных в острой стадии гельминтозов – Гришина Е.А. – 2018, 1 (37) – с. 11

Dynamic of oxidative stress markers in animals with acute helminthosis stage – Grishina E.A. – 2018, 1 (37) – p. 11

Целью настоящего исследования явилось изучение интенсивности оксидативного стресса у мышей в острой стадии сифациоза и трихоцефалеза на основе динамики изменений маркеров оксидативного повреждения.

В качестве маркеров оксидативного стресса были выбраны показатели окислительного повреждение белков (АОРП) и продукты перекисного окисления липидов как у незараженных животных, так и в процессе развития острой фазы гельминтозов. Эксперимент показал, что в острой фазе гельминтозов процессы окислительного стресса в организме протекают с высочайшей интенсивностью преимущественно за счет окисления белков, а не липидов. Суммарный уровень продуктов глубокого окисления белков (АОРП) в группе зараженных мышей достигал максимума через 6 суток при сифациозе и через 14–17 суток при трихоцефалезе и превышал средние нормативные показатели у незараженных мышей почти в (1,5–3) раза. Измерения продуктов перекисного окисления липидов показали незначительный подъем их концентрации к 6-м суткам при сифациозе, повышение к (7–10) суткам и резкое снижение к концу острого периода трихоцефалеза до более низкого уровня, чем у незараженных мышей.

Таким образом, измерение параметров АОРП может быть использовано как надежный маркер для оценки развития гельминтозного процесса и для прогноза возможной эффективности дальнейших терапевтических стратегий, направленных на снижение оксидативного стресса.

The aim of this study was to evaluate the intensity of oxidative stress in mice with acute stage of Trichocephalus muris and Syphacia obvelata infections on the basis of oxidative damage markers dynamic.

Oxidative proteins damage indicators and lipid peroxidation were selected as markers of oxidative stress in uninfected animals and in mice with helminthosis acute phase. The experiment showed that high intensity oxidative stress transpire due to oxidation of proteins rather than lipids in helminthosis acute phase. In infected mice the total level of protein deep oxidation products reached maximum after 6 and (14–17) days, and at 3 times exceeded the uninfected animals level. Products of lipid peroxidation showed a slight rise in concentration up to (7–10) days of invasions and sharp decline at the end of helminthosis acute period to level much lower compared to uninfected mice.

Thus, oxidative proteins damage indicators can be used as reliable markers for helminthosis development assessment and for evaluating of therapeutic strategies against oxidative stress effectiveness.

Возрастные особенности плазменно-коагуляционного гемостаза у собак, больных парвовирусной инфекцией – Баруздина Е. С. – 2018, 2 (38) – с. 13

Age-specific features of plasma-coagulation hemostasis in dogs with parvoviral enteritis – Baruzdina E.S. – 2018, 2 (38) – p. 13

У собак, больных парвовирусной инфекцией, наблюдали изменения в параметрах плазменно-коагуляционного гемостаза. У щенков в возрасте от 2-х до 6-ти месяцев спонтанная парвовирусная инфекция проявлялась наиболее тяжело – отмечалось удлинение ПВ до (13,2±1) с и ТВ до (13,12±1,28) с. Вместе с этим наблюдалось уменьшение активности антитромбина до (115,8±11,45) %. В группе молодых собак в возрасте от 6-ти месяцев до 1-го года гемостатические изменения были незначительны и выражались в удлинении ПВ до (14,52±2,45) с на 5-й день болезни. В группе половозрелых собак в возрасте от 1-го года до 8-ми лет парвовирусная инфекция сопровождалась выраженными гемостатическими изменениями (увеличение АЧТВ до (15,8±0,73) с и РФМК до (7,25±1,01) мг/100 мл), которые успешно компенсировались к 5-му дню болезни (понижение АЧТВ до (13,73±0,33) с и стабильно низкая активность антитромбина – (114,75±3,57) % на 3-й день и (118,38±2,42) % на 5-й день).

Plasma-coagulation hemostasis is changed in dogs with parvoviral enteritis. The natural parvoviral infection is shown most hard in puppies aged from 2 to 6 months as elongation of PT to (13,2±1) s and TT up to (13,12±1,28) s. Herewith, decrease of activity of an antithrombin up to (115,8±11,45) % is observed. Hemostatic changes are insignificant in group of young dogs aged from 6 months till 1 year a elongation of PT to (14,52±2,45) s in the 5th day of illness. The parvoviral enteritis is followed by the expressed hemostatic changes in group of adult dogs aged from 1 year up to 8 years (PPT augmentation to (15,8±0,73) s and fibrin-monomer complexes up to (7,25±1,01) mg/100 ml), which are successfully compensated by 5th day of illness (dropping of PPT to (13,73±0,33) s and stably low antithrombin activity – (114,75±3,57) % in the 3rd day and (118,38±2,42) % at 5th day).

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО / FISHERIES

Разработка полноценного комбикорма для речного окуня (*Perca Fluviatilis L.*), выращиваемого в речных условиях – Нгуен Т.Х.В., Пономарев С.В., Федоровых Ю.В., Дорджиев Б.У. – 2018, 3 (39) – с. 37

Elaboration of high quality formulated feed for the river perch (Perca Fluviatilis L.) in artificial conditions – Nguyen T.H.V., Ponomarjov S.V., Fedorovyh Yu.V., Dordzhiyev B.U. – 2018, 3 (39) – p. 37

В данной работе были рассмотрены несколько вариантов рецептур комбикормов для одного из перспективных объектов аквакультуры России – речного окуня (*Perca fluviatilis*). В рецептуре комбикормов с целью замены

такого традиционного кормового сырья, как рыбная мука, использовали другие источники протеина, такие как гаприн – продукт деятельности метанооксилирующих бактерий, личинки насекомых, фарш из малоценной рыбы. Для оценки их применения был проведен анализ биометрических, гематологических показателей исследуемых рыб, показателей роста. Наиболее быстрый темп роста (на 0,14 г/сут. выше второго лучшего варианта), больший коэффициент упитанности (1,87 ед.), а также довольно высокие концентрации гемоглобина ($59,46 \pm 2,08$ г/л), общего белка ($35,97 \pm 1,17$ г/л) и холестерина ($4,14 \pm 0,15$ ммоль/л, в пределах нормы) обеспечивают вариант кормления с гаприном. Результаты микроскопического изучения мазков крови свидетельствовали о нормальном состоянии гемопоэза у исследуемых рыб. Результаты исследования могут применяться при разработке комбикормов как для речного окуня, так и для окуневых видов в целом, а также имеют большое значение для составления морфологической картины крови окуня, которая до настоящего момента является малоизученной.

*In this work several variants of compound feed formulations for one of Russia aquaculture perspective objects – river perch (*Perca fluviatilis*) were considered. Others protein source were used, such as gaprin – a product of activity of methanol-oxidizing bacteria, insect larvae, minced meat from low-value fish in compound feeds' formula for change such traditional feed raw materials as fish powder. Studied fish' biometric, hematological, growth parameters' analysis was carried out to assess their application. The fastest growth rate (0,14 g/day higher than the second best option), a higher coefficient of fatness (1,87 units), as well as fairly high hemoglobin concentrations ($59,46 \pm 2,08$ g/l), total protein ($35,97 \pm 1,17$ g/l) and cholesterol ($4,14 \pm 0,15$ mmol/l, within the norm) provides a feeding option with gaprin. Blood smears microscopic examination results showed a normal hematopoiesis in the studied fish. The results of the study can be applied for animal feed development, as for river perch bass and perch species as whole, and are great importance for perch blood morphological picture's forming because of poorly studying.*

ФАРМАКОЛОГИЯ / PHARMACOLOGY

Новые формы моллюскоцида в качестве профилактики гельминтозов сельскохозяйственных животных – Андреев О.Н., Постевой А.Н., Горохов В.В., Даниленко А.В. – 2018, 1 (37) – с. 31

Molluscicide new forms as helminthosis prevention of farm animals – Andreyanov O.N., Postevoy A.N., Gorohov V.V., Danilenko A.V. – 2018, 1 (37) – p. 31

Новая форма моллюскоцидного препарата может использоваться в области ветеринарной гельминтологии в качестве средства для борьбы и профилактики гельминтозов сельскохозяйственных животных. При контактном действии экстрактов стеблей, листьев, корней и цветов мыльнянки лекарственной происходит гибель моллюсков за счет действия местного раздражающего эффекта на мерцательный эпителий брюхоногих и в последствии гемолиза амёбоцитов крови беспозвоночных. Технология получения препарата является доступной, дешевой и экологически безопасной. Высушенное растение мыльнянки (*S. officinalis*) растирают в порошок, затем путем экстракции этиловым или нашатырным спиртом в массовом соотношении 1:100 в течение 24-х часов при постоянной температуре (28 ± 2) °С и перемешивании при 100 об./мин. получают экстракт, который отфильтровывают через фильтровальную бумагу и концентрируют в роторном испарителе при давлении (4 ± 2) кПа, температуре (45 ± 2) °С и 280 об./мин. Досушивание моллюскоцидного средства в течение суток производят в вакуум-эксикаторе при давлении 10 кПа. Полученный аморфный гелеобразный экстракт оказывает 100 % моллюскоцидное действие при применении его в 1 % водном растворе.

*The new form of molluscicide drug can be used for veterinary helminthology as an prophylaxis agent and agent against helminthosis of farm animals. Molluscums death occurs because of *S. officinalis* stalks, leaves, roots and flowers extract that contacts with gastropoda ciliary epithelium that causes local irritating effect and as consequence – blood cells hemolysis. The drug production technology is available, cheap and ecologically safe. The dried-up plant is triturated as powder; then extracted with ethanol or liquid ammonia at mass ratio 1:100 during 24 hours with constant temperature of (28 ± 2) °C and hashed at 100 turn/min. Received extract was filtered through filter paper and concentrated in rotor evaporator with a pressure (4 ± 2) kPa, temperature (45 ± 2) °C and 280 turn/min. Molluscicide drug drying occurred during a day inside vacuum desiccator with a pressure 10 kPa. The received amorphous gel extract has 100 % molluscicide effect for using it as 1 % aqueous solution.*

Обмен веществ, резистентность и биологическая ценность мяса молодняка свиней при использовании в их рационах кормовой добавки «Гербафарм Л» – Комарова З.Б., Херувимских Е.С., Сложенкина М.И., Кротова О.Е., Фризен В.Г., Иванов С.М. – 2018, 1 (37) – с. 37

Metabolism, resistance and meat biological value as result of using piglet's fodder additive "Herbapharm L" – Komarova Z.B., Cheruvimskich E.S., Slozhenkina M.I., Krotova O.E., Frizen V.G., Ivanov S.M. – 2018, 1 (37) – p. 37

В статье представлены сведения о влиянии новой кормовой добавки «Гербафарм Л» на обмен веществ, естественную резистентность, биологическую ценность и технологические свойства мяса молодняка свиней. Под влиянием изучаемой добавки увеличилось содержание общего белка и белковых фракций, вырос уровень мочевины, повысилась активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови, а также возросло содержание форменных элементов крови молодняка свиней. Установлено положительное влияние кормовой добавки «Гербафарм Л» на уровень естественной резистентности животных. Активизация обменных процессов в организме молодняка свиней способствовала увеличению прироста их живой массы, улучшению биологической ценности и технологических свойств мяса. Исследования по использованию кормовой добавки «Гербафарм Л» проводились впервые на территории Российской Федерации.

The article presents a results of research of fodder additive "Herbapharm L" influence at piglet's metabolism and natural resistance, biological value and technical properties of meat. Content of whole protein and protein fractions, urea emission were increased, piglets' blood serum alkaline phosphatase was more active and number of piglets' blood cells clusters became more because of studied fodder additive. "Herbapharm L" influences positively at animals natural resistance level. Metabolic processes activation of young pig's organism increased body weight, improved biological value and technical properties of the meat. The research of "Herbapharm L" fodder additive applying was carried out at Russian Federation territory firstly.

Образование и локализация биофлавоноидов в семенах растений, обладающих лекарственными свойствами, на примере тиса ягодного (*Taxus Baccata L*) и тиса канадского (*Taxus Canadensis Marsh*) – Зайцева С.М. – 2018, 2 (38) – с. 32

*Formation and localization of bioflavonoids inside medicinal plants seeds by the example of the yew berry (*Taxus Baccata L*) and canadian yew (*Taxus Canadensis Marsh*)* – Zaytseva S.M. – 2018, 2 (38) – p. 32

Изучены особенности образования и локализации вторичных соединений, обладающих высокой биологической активностью, в семенах растений рода *Taxus*. Было показано, что семена тиса так же, как и вегетативные органы, обладают высокой способностью к биосинтезу большого числа фенольных соединений как простого строения, так и их полимерных форм. Образование полифенолов в семенах тиса ягодного было в 2,5 раза выше, чем в семенах тиса канадского. У тиса канадского флаваны являются доминирующими компонентами фенольного комплекса. При качественном исследовании фенольных соединений семян тиса было показано присутствие фенолкарбоновых кислот, флаванов и флавонолов. Основная часть полифенолов локализована в эндосперме, прилегающем к зародышу (в клеточных стенках), в эпибластах базальной части семядолей и в подвеске зародыша.

*High biologically active secondary compounds formation and localization features with in *Taxus* genus' seeds were studied. It was shown that *Taxus* seeds as well as vegetative organs have a high ability to biosynthesis of large number of phenolic compounds as simple structure and their polymer forms. Polyphenols formation inside yew berry seeds was 2,5 times higher than canadian yew seeds. Flavanones are dominant components at canadian yew's phenolic complex. The qualitative study of yew seeds phenolic compounds shown the presence of phenolcarboxylic acids, flavanones and flavonols attended. The main part of polyphenols is localized in the endosperm next to the embryo (in cell walls), in cotyledon basal part epiblasts and in the hypocotyl.*

О влиянии регуляторов роста на способность микроклонов лекарственного растения *Dioscorea Caucasica Lysky* к образованию и локализации полифенолов – Зайцева С.М., Доан Т.Т., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. – 2018, 2 (38) – с. 39

*Growth regulators' influence at the ability of medicinal plant *Dioscorea Caucasica Lysky* microclones to polyphenols formation and localization* – Zaytseva S.M., Doan T.T., Kalashnikova E.A., Kirakosyan R.M. – 2018, 2 (38) – p. 39

Изучали образование и локализацию растворимых фенольных соединений в лекарственных растениях рода Диоскорея. Интактные растения *Dioscorea caucasica Lysky* и индуцированные на их основе микроклоны обладают высокой способностью к биосинтезу разнообразных фенольных соединений. Было отмечено, что по мере вегетации растений образование биофлавоноидов увеличивается, достигая максимальных значений у многолетних корневищных тканей. Органоспецифичность к накоплению полифенолов, характерная для интактного растения, сохраняется и в условиях *in vitro*, но в менее выраженной степени. Для диоскореи наибольшей стимулирующей активностью к индуцированию образования микроклонов обладал синтетический препарат с цитокиновой активностью «Дропп», с увеличением концентрации препаратов в питательной среде увеличивался коэффициент размножения и биосинтез полифенолов в микроклонах. Полифенолы в растениях диоскореи локализовались в эпидермальных, паренхимных и проводящих тканях (в клеточных стенках, межклетниках и эпибластах).

*Soluble phenolic compounds formation and localization in genus *Dioscorea* medicinal plants were studied. Intact plants *Dioscorea caucasica* and their induced microclones have a high capacity for biosynthesis of various phenolic compounds. It was noted that as plants grow, bioflavonoids formation increases, reaching the maximum values in perennial rhizome tissues. Intact plants characteristic organospecificity to polyphenols accumulation can persist *in vitro*, but not so high. Biochemical data are confirmed by histochemical studies. A synthetic drug "Drop" with cytokine activity had the most stimulating activity to induce microclones formation at *Dioscorea*, the multiplication factor and polyphenols biosynthesis in microclones increased with increasing of drugs concentration in the nutrient medium. Polyphenols in *Dioscorea* plants were localized in epidermal, parenchymal and conductive tissues (in cell wall, intercellular cells and epiblasts).*

Оценка цитотоксичности ципрофлоксацина, цефотаксима, полимиксина В, ампициллина, гентамицина и нистатина в сочетании друг с другом в суспензионной культуре клеток ВНК-21 – Доронин М.И., Шишкова А.А., Лозовой Д.А., Михалишин Д.В., Гусева М.Н., Стариков В.А., Борисов А.В., Шевченко М.А. – 2018, 3 (39) – с. 43

Cytotoxicity evaluation of ciprofloxacin, cefotaxime, polymyxin B, ampicillin, gentamicin and nystatin in combination with each other in the suspension cell culture of "ВНК-21" – Doronin M.I., Shishkova A.A., Lozovoy D.A., Michalishin D.V., Guseva M.N., Starikov V.A., Borisov A.V., Shevchenko M.A. – 2018, 3 (39) – p. 43

Проведена оценка цитотоксичности ципрофлоксацина, цефотаксима, полимиксина В, ампициллина, гентамицина и нистатина в комплексе друг с другом в суспензионной перевиваемой культуре клеток ВНК-21. Определе-

ны варианты сочетания и оптимальные концентрации указанных антибиотиков, не вызывающие морфологических изменений и не снижающие продуктивности данной клеточной линии.

Cytotoxicity of ciprofloxacin, cefotaxime polymyxin B, ampicillin, gentamicin and nystatin in combination with each other was evaluated in the suspension culture of "ВНК-21" cells. Combination variants and optimal concentrations of these antibiotics which don't cause morphological changes and don't reduce cell line productivity are determined.

Локализация фенольных соединений в клетках и тканях растений разных таксономических групп – Зайцева С.М., Доан Т.Т., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. – 2018, 3 (39) – с. 52

Phenolic compounds localization in cells and tissues of different taxonomic group plants – Zaytseva S.M., Doan T.T., Kalashnikova E.A., Kirakosyan R.N. – 2018, 3 (39) – p. 52

Изучали внутриклеточную и тканевую локализацию растворимых фенольных соединений в лекарственных растениях тиса, диоскореи, кирказона и бересклета, обладающих высокой способностью к биосинтезу разнообразных фенольных соединений. Полифенолы в этих растениях локализовались в эпидермальных, паренхимных и проводящих тканях (в клеточных стенках, межклетниках и эпибластах), а также в клетках экзогенных выделительных тканей бересклета, в железистых волосках. Эпибласты имеют большую центральную вакуоль, в полости которой содержатся фенольные соединения в виде гранулированных включений. Полифенолы локализовались в микровакуолях цитоплазмы, в межклетниках и клеточных стенках.

Soluble phenolic compounds of intracellular and tissue localization in medicinal plants Taxus baccata L., Dioscorea caucasia L., Euonymus nana Bieb., Aristolochia manshuriensis Kom. which possess high ability to various phenolic compounds biosynthesis was studied. Polyphenols in these plants were localized in epidermal, parenchymal and conductive tissues (in cell walls, intercellular spaces and epiblasts), as well as in Aristolochia manshuriensis Kom. cells in exogenous excretory tissues and in glandular hairs. Epiblasts have a large central vacuole in the cavity of which contains phenolic compounds in the form of granular inclusions. Polyphenols were localized in cytoplasm, intercellular and cell walls microvacuoles.

Обоснование местного применения препарата «Эмидонол 5 %» при травматических и язвенных повреждениях роговицы у лабораторных крыс в эксперименте – Сошкин Р.С., Сайтханов Э.О., Концевая С.Ю. – 2018, 4 (40) – с. 29

The substantiation of "Emidonol 5 %" local direction in cases of traumatic and ulcer damage of laboratory rodent's corneal in experiment – Soshkin R.S., Saichanov E.O., Kontsevaya S.Yu. – 2018, 4 (40) – p. 29

В статье описаны результаты и ход доклинических испытаний препарата местного применения «Эмидонол 5 %» при смоделированных травматических и язвенных (химический ожог) поражениях роговицы у лабораторных крыс. В процессе исследования были получены хорошие результаты и доказана эффективность препарата как в виде монотерапии, так и в составе комплексной терапии. Проведенные исследования показали, что включение препарата «Эмидонол 5 %» в стандартную схему лечения приводит к значительному сокращению сроков эпителизации и регенерации роговицы.

В ходе проведения эксперимента было разработано и применено на практике устройство для нанесения дозированного поражения роговицы заданной геометрии (химический ожог), что значительно облегчило и ускорило моделирование данной патологии у подопытных животных.

"Emidonol 5 %" pre-clinical experience's results and course in cases of modelling traumatic and ulcer damage of laboratory rodent's cornea were described in this article. Good results were achieved and effectiveness in treatment by only this drug and in complex therapy was convinced. Conducted researches showed significant reduction of epithelisation duration and corneal regeneration under inclusion of "Emidinol 5 %" drug in standart treatment regimen.

An application device for task geometry corneal burn damage was developed and used in practice, and it make easier and faster modelling of this pathology in laboratory animals.

ФИЗИОЛОГИЯ / PHYSIOLOGY

Особенности белкового обмена в организме некоторых пород голубей (*Colombinae livia*) при различных физиологических состояниях – Свиридова А.А., Пудовкин Н.А., Салаутин В.В. – 2018, 1 (37) – с. 3

Features of protein metabolism in the body of some pigeon breeds (Colombinae livia) during different physiological states – Sviridova A.A., Pudovkin N.A., Salautin V.V. – 2018, 1 (37) – p. 3

В статье изложены результаты исследований по изучению состояния белкового обмена у сизых голубей и голубей чешской породы до и после физической нагрузки. Установлено, что белковый обмен в организме почтовых голубей проходит более интенсивно, чем у сизых. Об этом свидетельствует более высокое содержание белка в сыворотке крови до физической нагрузки. После тренировки концентрация общего белка и белковых фракций повысилась у сизых голубей в среднем на (22–37) %, у голубей чешской породы – на (10–15) %. Активность АСТ и АЛТ голубей чешской породы выше на 8,1 и 42,7 % соответственно, чем у сизых голубей. После физической нагрузки наиболее высокое повышение активности ферментов произошло в организме сизых голубей. Статистически достоверных различий в активности ферментов в сыворотке крови чешских голубей не выявлено.

The article presents protein metabolism research results at Siberian pigeons and Czech pigeons before and after exercise stress. It was established that protein metabolism at postal pigeons organism passes more intensively than at

Siberian pigeons organism. This is evidenced by higher protein content in the blood serum before exercise. After training total protein concentration and protein fractions increased at Siberian pigeons an average (22–37) %, at Czech pigeons – about (10–15) %. The activity of AST and ALT at Czech pigeons was higher by 8,1 and 42,7 %, respectively, than at Siberian pigeons. After exercise the highest increase of enzyme activity occurred at Siberian pigeons organism. There was no statistically significant differences between blood serum enzyme activity of Czech pigeons.

Взаимосвязь концентрации продуктов перекисного окисления липидов в крови и молоке новотельных коров – Романов К.И. – 2018, 3 (39) – с. 3

Interrelation of lipids peroxidation products' concentration in first calving cows' blood and milk – Romanov K.I. – 2018, 3 (39) – p. 3

Целью исследований являлось изучение влияния антиоксидантных препаратов «Е-селен» и «Бутофан» на количественные показатели продуктов перекисного окисления липидов в организме лактирующих коров: диеновых конъюгатов и малонового диальдегида. Объектами изучения были 3 группы новотельных коров-аналогов: контрольная и две опытные. Животные контрольной группы получали основной рацион, опытная группа № 1 – дополнительно препарат «Е-селен», опытная группа № 2 – «Бутофан», начиная с первого месяца лактации. Продукты окисления определяли ежемесячно в плазме крови и молоке. При анализе плазмы крови и молока на содержание первичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), диеновых конъюгатов (ДК), установлено уменьшение их в опытных группах к третьему месяцу лактации. С 4-го и 5-го месяцев лактации отмечено увеличение первичных и вторичных продуктов у всего поголовья новотельных коров. Была выявлена зависимость между количественным показателем продуктов ПОЛ и содержанием α -токоферола в крови и молоке животных. Установлено, что антиоксидантные препараты влияли на процессы перекисного окисления липидов и антиоксидантный статус лактирующих коров.

Research aim was studying of influence of antioxidant medicaments “E-Selen” and “Butofan” at quantity parameters of lipids peroxidation (LP) products (diethenoid conjugates and malon dialdehyde) in lactation cows. Research objects were three first calving cows groups: one the control group and two experimental groups. Control group animals got the basic diet. First experimental group animals got additionally “E-Selen” and second group animals got “Butofan” beginning from first month of lactation. Oxidation products were determined monthly both in blood serum and milk. During analyzing the blood serum and milk for primary LP products (diethenoid conjugates (DC)) its decline in the experimental groups by the third month of lactation was discovered. Some increase of primary and secondary products was noticed beginning from the 4th and 5th months of lactation in all cows. The dependence between LP products quantity parameter and α -tocopherol in animals' blood and milk was discovered. It was discovered that antioxidant medicaments influence at LP processes and lactation cows' antioxidant status.

Морфотипическая изменчивость структуры жевательной поверхности зубов МЗ рода *Chionomys* (гудаурской полевки) в природных и экспериментальных условиях Центрального Кавказа – Хуламханова М.М., Чепракова А.А., Емкужева Л.М., Батырбекова А.Х. – 2018, 3 (39) – с. 8

*Genus *Chionomys* (gudaursky vole) M3 teeth's chewing surface structure's morphotypical variability innatural and experimental conditions of Central Caucasus mountains – Hulamhanova M.M., Cheprakova A.A., Emkuzheva L.H., Bатыrbekova A.H. – 2018, 3 (39) – p. 8*

В данной статье рассматривается изучение влияния кормовой базы и возраста на рисунок жевательной поверхности третьего верхнего коренного зуба (МЗ) гудаурской полевки в природных и экспериментальных условиях. Анализ строения жевательной поверхности зуба МЗ гудаурской полевки Центрального Кавказа показал закономерное усложнение жевательной поверхности, также установлено, что структура жевательной поверхности зуба МЗ гудаурской полевки характеризуется большим разнообразием и сложностью морфотипов. Выявлены некоторые аспекты возрастной изменчивости МЗ гудаурской полевки.

Food supply and age influence at gudaursky vole M3 teeth's chewing surface structure in natural and experimental conditions is considered in this article. Central Caucasus gudaursky vole's M3 teeth's chewing surface analysis showed natural complicating of a chewing surface, it is also established that gudaursky vole's M3 teeth's chewing surface structure is characterized by a large morphotype variety and complexity. Some aspects of age gudaursky vole teeth M3' variability are taped.

Изменение электрической активности сердца и ремоделирование миокарда под влиянием тренинга у ездовых собак – Шестакова А.Н., Яшин А.В., Рябов Д.К. – 2018, 3 (39) – с. 13

Change in heartelectrical activity and remodeling myocardium under the influence of traning in sled dogs – Shestakova A.N., Yashin A.V., Ryabov D.K. – 2018, 3 (39) – p. 13

Объектом данного исследования были ездовые собаки разных пород с различной специализацией тренинга, принадлежащие частным владельцам (n=275). Для определения особенности электрической активности миокарда и ремоделирования сердца у ездовых собак были проведены электрокардиологические и эхокардиографические исследования. Амплитуда зубцов и продолжительность интервалов на ЭКГ у ездовых собак зависит от породы и специализации тренинга. У собак породы сибирский хаски и ездовых метисов, участвующих в гонках на собачьих упряжках, амплитуда зубцов (электродвижущая сила сердца) выше, чем у других пород ездовых собак. Ремоделирование миокарда под влиянием физических нагрузок у ездовых собак зависит от специализации тренинга и дистанции. У собак, участвующих в гонках на средние и длинные дистанции, происходит дилатация левого желудочка, а у собак, тренируемых в спринт-дисциплинах – гипертрофия стенок левого желудочка.

Different breeds sled dogs with different training specializations (n=275) were the subject of this research. Electrocardiological and echocardiographical researches were conducted to determine myocardial electric activity's peculiarity and to remodel heart in sled dogs. Wave amplitude and intervals duration on the ECG in the sled dog depends on the breed and the training specialization. In Siberian Husky breed and driving cross breed participating in dog sled races, wave amplitude (heart electromotive force) is higher than in other sled dog breeds. Myocardium remodeling under physical activity influence depends on training specialization and a distance in sled dogs. Left ventricle dilatation occurs in dogs participating in races for medium and long distances, and left ventricle wall hypertrophy occurs in dogs trained in sprint disciplines.

Воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические свойства крови – Дерюгина А.В., Самоделькин А.Г., Иващенко М.Н. – 2018, 4 (40) – с. 3

Effect of low intensity laser radiation at blood biological properties – Deryugina A.V., Samodelkin A.G., Ivashchenko M.N. – 2018, 4 (40) – p. 3

Проведена оценка влияния низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на лейкоцитарный состав крови, содержание ретикулоцитов, тромбоцитов, свертывающую систему крови, оксидантную и антиоксидантную систему крыс. Животные подвергались воздействию низкоинтенсивного лазерного излучения на затылочную область. При анализе лейкоцитарной формулы установлено, что НИЛИ вызывало достоверные изменения только молодых форм лейкоцитов, что свидетельствует о высоком уровне реактивности организма. Количество ретикулоцитов, тромбоцитов, телец Гейнца-Эрлиха достоверно не изменялось. Не наблюдалось достоверного изменения в свертывающей системе крови; прослеживаемая тенденция к ускорению процесса свертывания крови, вероятно, явилась стандартной реакцией на воздействие. Опыты по изучению влияния НИЛИ на оксидантную и антиоксидантную системы свидетельствуют о выраженной эффективности НИЛИ. При действии НИЛИ отмечено усиление процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и рост активности глутатионредуктазной системы, направленной на поддержание стационарного состояния ПОЛ.

Effect of low intensity laser radiation (LILR) on leukocyte composition, reticulocyte and thrombocyte number, blood coagulation system, oxidant and antioxidant systems of rats was analyzed in the article. The rats occipital region was treated with low intensity laser radiation. The leucogram showed that the LILR provoked significant changes of only young forms of leukocytes. So a high reactivity of organism is evident. The number of reticulocytes, thrombocytes and Heinz's bodies did not change significantly. There were no any significant changes in blood coagulation system. The discovered tendency to the acceleration of blood coagulation represents probably a standard reaction to the impact. The study of LILR influence at oxidant and antioxidant systems during the experiments proves certainly LILR effectiveness. It's noted that the LILR provoked the enforcement of lipid peroxidation processes and the increase of glutathione reductase system activity as the purpose of this system is to sustain lipid peroxidation state status.

Оценка гемостатической активности слизи кожи рыб *in vitro* – Фомина Л.Л., Кулакова Т.С., Жунина О.А., Ошуркова Ю.Л., Вайцель А.Э. – 2018, 4 (40) – с. 7

Evaluation of fish skin mucus hemostatic activity in vitro – Fomina L.L., Kulakova T.S., Zhunina O.A., Oshurkova Yu.L., Vaytsel A.E. – 2018, 4 (40) – p. 7

В работе приведены результаты оценки гемостатических свойств слизи кожи карпов. Установлено, что время свертывания цельной крови овец под влиянием слизи составило (3,36±0,03) мин против (8,39±0,15) мин в контроле. При оценке влияния слизи на плазменно-коагуляционный гемостаз овец не получено достоверных значений. При использовании слизи кожи рыб как агониста тромбоцитов овец получили индекс агрегации (102,92±10,28) % против (19,2±2,36) % в контроле, скорость агрегации – (0,01±0,004) мин против (0,12±0,02) мин в контроле. Одновременно с этим образующиеся под действием слизи агрегаты тромбоцитов были одинаково устойчивы как в контрольной, так и в опытной группе. Индекс дезагрегации тромбоцитов составил (9,13±1,22) % против (9,09±0,41) % соответственно.

The work presents the evaluation results of carp skin mucus haemostatic properties. It has been found that coagulation time of whole sheep blood under the influence of mucus is (3,36±0,03) min. compared to (8,39±0,15) min. in the control. No reliable indicators have been obtained when evaluating the mucus influence on sheep's plasma-coagulation hemostasis. The aggregation index has been (102,92±10,28) % compared to (19,2±2,36) % in the control, the aggregation rate has been (0,01±0,004) min. compared to (0,12±0,02) min. in control when skin mucus was used as a sheep thrombocyte agonist. Simultaneously, the thrombocyte aggregates formed under mucus action were equally stable both in the control group and in the test group. The thrombocyte disaggregation index has been (9,13±1,22) % compared to (9,09±0,41) %, respectively.

ФИЗИОТЕРАПИЯ / PHYSIOTHERAPY

Использование КВЧ в ветеринарной практике – Марюшина Т.О., Крюковская Г.М., Матвеева М.В., Луцай В.И. – 2018, 2 (38) – с. 25

Use of extremely high-frequency therapy in veterinary practice – Mariushina T.O., Kriukovskaya G.M., Matveeva M.V., Lutsay V.I. – 2018, 2 (38) – p. 25

В статье представлена оценка применения крайне высокочастотной (КВЧ) терапии в комплексном лечении некоторых хронически протекающих болезней кожи и гематом ушной раковины. Лечебный эффект крайне высокочастотных излучений основан на индуцируемой миллиметровыми волнами конформационной перестройке структурных элементов кожи и активации ее нервных проводников, обладающих тонической активностью. Под действием миллиметровых волн на зоны локальной болезненности и рефлексогенные зоны происходит изменение деятельности вегетативной нервной и эндокринной систем, что позволяет организму восстанавливать нарушенный гомеостаз в более короткие сроки. С целью повышения терапевтического эффекта при хронических болезнях кожи нами был предложен метод воздействия КВЧ непосредственно на патологический очаг. В статье отражены возможности применения физиотерапии в комплексном лечении таких болезней, как пиотравматический дерматит, контактный хронический дерматит, хроническая язвенно-вегетирующая пиодермия и при гематомах ушной раковины. Полученные нами результаты использования КВЧ-терапии придали процессу лечения новое качество. Появилась возможность снижения дозировок лекарственных средств, а в случае лечения отогематомы – полной их отмены. Данный метод дает высокие положительные эффекты, что позволяет широко внедрять его в ветеринарную практику.

The article contains assessment of extremely high-frequency therapy application for complex treatment of some chronic skin diseases and auricle hematoma. The effect of extremely high-frequency therapy treatment is based at conformational skin structure elements restructuring which is induced by millimeters waves and at skin's nervous conductors activation that possess tonic activity. There is a change of vegetative nervous system activity and endocrine system activity that helps organism to recover homeostasis in short terms under millimeters waves influence at local painful zones and reflexogenic zones. We offer the method of EHT to pathological fragment directly to increase therapeutic effect of chronic skin diseases treatment. The article contains possibilities of physiotherapy usage in complex therapy of such chronic diseases as pyotraumatic dermatitis, contact chronic dermatitis, ulcerous pyoderma, auricle hematoma. Results we have obtained while using EHT therapy gave a new quality of treatment process. There is an opportunity to reduce medicines dosage and in case of auricle hematoma to cancel medicines completely. The method showed high positive effects for widely introducing in veterinary practice.

ЭМБРИОЛОГИЯ / EMBRYOLOGY

Освобождение Ca^{2+} из внутриклеточных депо девитрифицированных ооцитов свиней – Денисенко В.Ю. – 2018, 3 (39) – с. 28

Ca²⁺ release from intracellular stores of devitrified porcine oocytes – Denisenko V.Yu. – 2018, 3 (39) – p. 28

В нагруженных флуоресцентным зондом хлортетрациклин девитрифицированных ооцитах свиней были изучены особенности освобождения Ca^{2+} из внутриклеточных депо. В отсутствие высокодисперсного кремнезема (ВДК) при совместном действии пролактина (ПРЛ) и гуанозинтрифосфата (ГТФ) в ооцитах не отмечали дополнительное освобождение Ca^{2+} из внутриклеточных депо. После обработки клеток ВДК совместное действие ПРЛ и ГТФ стимулирует в них дополнительное освобождение Ca^{2+} из внутриклеточных депо. Использование ингибитора полимеризации микротрубочек нокодазола и ингибитора протеинкиназы С соединения Ro 31-8220 отменяло дополнительное освобождение Ca^{2+} из внутриклеточных депо, стимулированное совместным действием ПРЛ и ГТФ в присутствии ВДК. Таким образом, полученные данные свидетельствуют об особенностях мобилизации Ca^{2+} из внутриклеточных депо девитрифицированных ооцитов свиней.

In the devitrified porcine oocytes loaded with a fluorescent chlorotetracycline probe, the features of Ca²⁺ release from intracellular stores were studied. In the absence of highly dispersed silica (HDS) in the joint action of prolactin and guanosine triphosphate (GTP) in oocytes, additional Ca²⁺ release from intracellular stores was not noted. After cells HDS treatment the joint effect of prolactin and GTP stimulates an additional Ca²⁺ release from the intracellular stores. The using of the microtubule polymerization inhibitor nocodazole and the protein kinase C inhibitor Ro 31-8220 abolished the additional Ca²⁺ release from the intracellular stores stimulated by action of prolactin and GTP in HDS presence. Thus, the obtained data demonstrate Ca²⁺ mobilization special features from the intracellular stores of devitrified porcine oocytes.

ЭПИЗООТОЛОГИЯ / EPIZOOTOLOGY

Значение молекулярно-биологических методов исследования для диагностики инфекционных болезней крупного рогатого скота – Безбородова Н.А., Кожуховская В.В. – 2018, 4 (40) – с. 22

The importance of molecular-biological methods for diagnosis of cattle infectious diseases – Bezborodova N.A., Kozhukhovskaya V.V. – 2018, 4 (40) – p. 22

В настоящее время наиболее информативным методом диагностики вирусных и бактериальных инфекций крупного рогатого скота является полимеразная цепная реакция. Данный метод особенно эффективен при выявлении патогенного возбудителя при бессимптомных и субклинических формах течения инфекционного процесса. Целью данной работы стало определение генетических маркеров инфекционных возбудителей в биопробах от крупного рогатого скота с подозрением на ассоциированные инфекционные болезни. Методом ПЦР было ис-

следовано 343 пробы биологического и патологического материала от крупного рогатого скота на инфекционный ринотрахеит (ИРТ), вирусную диарею (ВД), хламидиоз и микоплазмоз.

У обследованных животных установлены моноинфекции вирусной (1,8 %) или бактериальной этиологии (7,6 %). В 1,2 % случаев были выявлены положительные пробы на ИРТ крупного рогатого скота. В 7,6 % случаев была выявлена ДНК бактерий рода микоплазма. В 0,6 % случаев ДНК возбудителя вирусной диареи.

Применение ПЦР в комплексной лабораторной диагностике инфекционных болезней способствует адекватной оценке антигенной нагрузки на организм животного, что позволяет применять эффективные схемы лечения с последующей их коррекцией. Выявление больных и инфицированных животных инфекционными агентами при проведении диагностических исследований позволяет своевременно предотвращать распространение болезней.

Currently, PCR is the most informative method for diagnosis of viral and bacterial cattle infections. This method is particularly effective in identifying the pathogen in asymptomatic and subclinical forms of the course of the infectious process. The aim of this work was to identify genetic markers of infectious agents in cattle biological samples from cattle suspected in associated infectious diseases. 343 samples of biological and pathological material from cattle for infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, chlamydia, and mycoplasmosis were investigated by PCR method.

Viral (1,8 %) or bacterial mono-infection (7,6 %) was diagnosed in animals. Positive samples for infectious bovine rhinotracheitis were found in 1,2 % of cases. Mycoplasma DNA was detected in 7,6 % of the samples. DNA of viral diarrhea causative agent was found only in 2 samples (0,6 %).

Using PCR promote in process of proper assessment of antigenic load at the animal body during laboratory diagnosis of infectious allows to apply an effective treatment and to correct the last. Animals infected by viral or bacterial agents can be detected when conducting diagnostic studies, and this allow to prevent disease expansion.



Санкт-Петербург, Россия

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ

Мы рады принимать 25-й Европейский ветеринарный конгресс FECAVA в Санкт-Петербурге

4-7
Сентября 2019 г.

Имею честь пригласить вас на 25-й Европейский ветеринарный конгресс, который состоится с 4 по 7 сентября 2019 года в одном из самых красивых городов мира.

Программу конгресса составляют эксперты ветеринарии с мировым именем. Вас ждёт дружелюбная атмосфера, лекции и мастерклассы лучших специалистов.

Санкт-Петербург поразит вас своей историей и архитектурой, взволнует музеями и памятниками, заорожит фонтанами и каналами. Уверен, это путешествие навсегда останется в вашем сердце!

Приезжайте! Мы ждем вас!



С наилучшими пожеланиями,
Серета Сергей Владимирович,
президент Евроконгресса FECAVA 2019,
президент российской Ассоциации практикующих ветеринарных врачей,
кандидат ветеринарных наук

WWW.FECAVA2019.ORG

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора
Кононова Геннадия Александровича



29 декабря 2018 года исполняется 90 лет со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора Кононова Геннадия Александровича.

Кононов Геннадий Александрович родился 29 декабря 1928 года на станции Леонтьево Вышне-Волоцкого района Калининской обл. в семье железнодорожника. После окончания Ленинградского ветеринарного института (1946-1951) Геннадий Александрович начал трудовую деятельность заведующим центральным зооветучастком и районной ветеринарной лечебницей в селе Медное Калининской области (1951-1953), затем был переведен на должность старшего ветврача Медновской МТС (1953-1954).

В 1954 году Г.А. Кононов поступает в аспирантуру при Ленинградском ветеринарном институте. Итогом научно-исследовательской работы является диссертационная работа, которую он успешно защитил в 1958 году. После окончания аспирантуры Г.А. Кононов продолжает работать в институте ассистентом (1957-1962), затем доцентом (1962-1969) кафедры акушерства, гинекологии и искусственного осеменения животных.

Постоянно совершенствуя свое педагогическое мастерство, Г.А. Кононов активно продолжает научно-исследовательскую работу, которая посвящена разработке методов диагностики

нарушений репродуктивной системы и лечению животных с послеродовой патологией. По результатам научных исследований Г.А. Кононов в 1968 году защищает докторскую диссертацию на тему «Биопсия эндометрия и ее значение для дифференциальной диагностики и терапии бесплодия у коров».

Трудолюбие, высокая работоспособность, активность, инициативность, настойчивость, коммуникабельность, умение работать в коллективе способствуют быстрому профессиональному росту Г.А. Кононова.

13 января 1969 года Г.А. Кононова избирают на должность профессора кафедры акушерства, гинекологии и искусственного осеменения животных.

Высокий уровень педагогического мастерства, эрудиция, незаурядные организаторские способности, принципиальность, ответственность, честность, требовательность к себе, активная жизненная позиция удачно выделяют профессора Г.А. Кононова среди ведущих ученых страны.

В ноябре 1969 года Г.А. Кононова назначают ректором Ленинградского ветеринарного института.

За период работы Г.А. Кононова в должности ректора (1969-1976) была значительно укреплена материально-техническая база института, увеличен прием студентов на дневное отделение с 175 до 400 человек, открыто заочное отделение ветеринарного факультета, значительно увеличен прием слушателей на факультет повышения квалификации новых специальностей, построены виварий и гараж, частично надстроен корпус для клинических дисциплин, переоборудована под газ котельная института, построены два 15-этажных общежития для студентов, около 30 квартир для сотрудников института, значительно расширены учебные площади института за счет полученного в аренду 4-этажного здания, разработан и утвержден коллегией МСХ СССР (с последующим принятием Постановления Совета Министров СССР) план строительства и реконструкции зданий института и учебно-опытного хозяйства института «Вартемяги», начато строительство 6-этажного учебного корпуса, на территории института установлен па-

мятник студентам и преподавателям, погибшим в Великую Отечественную войну 1941-1945 гг.

С 1971 по 1984 годы Г.А. Кононов заведует кафедрой акушерства, гинекологии и искусственного осеменения животных Ленинградского ветеринарного института. Административную деятельность Г.А. Кононов удачно сочетает с педагогической и научно-исследовательской работой, большое внимание уделяет вопросам подготовки кадров.

В 1984 году распоряжением МСХ СССР Г.А. Кононова переводят на должность заведующего отделом биологии размножения и трансплантации эмбрионов Всесоюзного научно-исследовательского института разведения и генетики животных (ВНИИРГЖ) для руководства работами по проблеме трансплантации эмбрионов. Под его руководством (1976-2000) разработаны теоретические и практические вопросы трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, создан Центр трансплантации эмбрионов, объединяющий племенные заводы Ленинградской области, создан банк, насчитывающий более 2000 эмбрионов от генетически ценных коров молочных пород.

В сентябре 2000 года Г.А. Кононов переведен на должность профессора кафедры акушерства и биотехники размножения животных Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины.

С 2004 по 2014 года Г.А. Кононов работал в Управлении Ветеринарии города Санкт-Петербурга над материалами книги по истории ветеринарии. Итогом данной работы 2013 году издается капитальный труд «История ветеринарии Санкт-Петербурга и Ленинградской области».

С 2014 года по настоящее время Г.А. Кононов работает советником директора Федерального государственного бюджетного учреждения «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория».

Г.А. Кононов является известным в мире ученым в области биологии размножения сельскохозяйственных животных, сформировавшим отечественную школу специалистов по ветеринарному акушерству и биотехнике размножения животных.

Г.А. Кононовым опубликовано более 170 научных работ, он является соавтором и редактором учебника «Ветеринарное акушерство и гинекология», соавтором и составителем трех справочников для ветеринарных специалистов,

соавтором и редактором учебника и практикума по незаразным болезням животных и др.

Профессор Кононов Г.А. является инициатором и основоположником нового научного направления – изучение эндокринного баланса организма сельскохозяйственных животных в зависимости от состояния репродуктивной системы и развития патологии воспроизводительной функции животных.

В многочисленных научных работах сотрудниками кафедры, докторантами и аспирантами был решен целый комплекс вопросов по глубокому изучению регуляторного механизма системы «гипоталамус – гипофиз – яичники – матка – плацента – плод», роли данной системы в физиологии и развитии патологии репродуктивной функции у сельскохозяйственных животных, установлена целесообразность и эффективность использования новых биотехнологических методов регулирования и коррекции воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров в условиях товарных ферм и крупных животноводческих комплексов.

Г.А. Кононовым впервые разработана методика биопсии эндометрия у коров, методы дифференциальной диагностики бесплодия, впервые изучено прижизненное состояние эндометрия у коров, анатомо-гистологическое строение половой системы самок северного оленя, изучены этиология и патогенез бурситов у крупного рогатого скота, впервые проведена апробация лечебно-переносного доильного аппарата и разработаны рекомендации по профилактике и лечению мастита у коров, разработана методика диагностики ранней стельности по уровню прогестерона в сыворотке крови, изучен механизм действия гонадолиберина и простагландинов группы Ф 2-альфа на эндокринную регуляцию репродуктивной функции у коров и телок, впервые разработаны методы гормональной терапии коров при кистозном перерождении яичников, разработаны методы нормализации и регулирования репродуктивной функции у коров, внесен существенный вклад в разработку и внедрение метода трансплантации эмбрионов в практику племенных хозяйств и создания банка эмбрионов от базовых пород крупного рогатого скота.

Под руководством Г.А. Кононова подготовили и успешно защитили диссертации на соискание ученой степени 3 доктора и 17 кандидатов наук, в том числе один гражданин Республики Куба и один – Монгольской НДР. Ученики Г.А. Кононова успешно работают на руководя-

щих должностях в образовательных и научно-исследовательских учреждениях.

С именем Г.А. Кононова, его многолетней организаторской, педагогической и исследовательской деятельностью по праву связывают развитие новых, перспективных направлений научной мысли, формирование авторитетной школы, воспитавшей целую плеяду талантливых ветеринарных врачей – ученых и практиков. Как педагог и наставник он внес неоценимый вклад для воспитания нового поколения российских специалистов в области ветеринарной медицины.

Г.А. Кононов представляет собой успешное сочетание выдающегося организатора, хозяйственника, педагога и талантливого ученого. Работы в области биотехники размножения животных, выполненные под руководством Г.А. Кононова, обогатили мировую науку результатами первостепенной значимости, ученики Г.А. Кононова и их работы известны далеко за пределами страны. Творческий подход к работе Г.А. Кононов успешно совмещает с верностью собственным принципам и убеждениям. Все это результат большого таланта, трудолюбия и ответственности, благодаря чему развиваются новые научные направления в области ветеринарии.

Профессионализм, широкая эрудиция, необычайное трудолюбие, мудрость, самоотверженное служение ветеринарному делу, высокая мера ответственности, твердость в отстаивании своих научных взглядов и широта мышления снискали Г.А. Кононову заслуженное уважение коллег и друзей.

За большой вклад в развитие ветеринарной науки и подготовку кадров для агропромышленного комплекса Г.А. Кононов награжден Орденом Трудового Красного Знамени, Медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», Министерством сельского хозяйства СССР – Знаком «Отличник социалистического сельского хозяйства», Министерством высшего и среднего специального образования СССР – Знаком «За отличные успехи в работе», Юбилейными Медалью к 100-летию со дня рождения И.И. Иванова и С.Н. Вышелесского, Медалью «В память 300-летия Санкт-Петербурга», за долголетний добросовестный труд – Медалью «Ветеран труда», Медалью «За заслуги в области ветеринарии», Почетными Грамотами Министерства высшего и среднего специального образования, является Лауреатом ВВЦ, основные научные разработки

удостоены Золотой Медали. Кононов Г.А. является «Почетным членом Ленинградского общества охотников и рыболовов». За работы в области трансплантации эмбрионов, организацию и внедрение в практику племенных хозяйств метода трансплантации эмбрионов Кононову Г.А. в 1995 году присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

Г.А. Кононова избирали депутатом Московского районного Совета депутатов трудящихся г. Ленинграда, освобожденным секретарем партийного бюро Ленинградского ветеринарного института. В течение многих лет Г.А. Кононов был членом Методического Совета Управления высшего и среднего специального образования МСХ СССР, председателем диссертационных советов Ленинградского ветеринарного института, членом диссертационных советов Ордена Трудового Красного Знамени Московской ветеринарной академии имени академика К.И. Скрябина, Всероссийского НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных.

Г.А. Кононов прошел большой, достойный глубокого уважения жизненный путь. И каждый его этап неразрывно связан с историей нашей страны.

Все, кому посчастливилось учиться под Вашим, Геннадий Александрович, началом, сохранили безграничное уважение и признательность к Вам – мудрому педагогу, серьезному академическому ученому и руководителю, внесшему огромный вклад в развитие высшего профессионального образования, ветеринарной науки и практики.

Отрадно, что и сегодня Вы по-прежнему упорно работаете, много делаете для продолжения замечательных традиций, которыми всегда славилась отечественная ветеринарная наука и практика, подаете замечательный пример верности избранному пути. Ваш жизненный путь – яркий пример беззаветного служения ветеринарии и Отечеству.

Дорогой Геннадий Александрович, сердечно поздравляем Вас с 90-летним юбилеем, искренне желаем Вам крепкого здоровья, хороших и верных друзей, готовых разделить с Вами не только радости, но и трудности, без которых жизнь не обходится. Желаем бодрости духа, душевной молодости, долгих лет жизни, благополучия, прекрасного настроения и всего самого доброго!

*С благодарностью и уважением,
Ваши ученики и коллеги по совместной работе*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Важным условием для принятия статей в журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является их соответствие нижеперечисленным правилам. При наличии значительных отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы можно присылать по электронной почте: virclin@mail.ru. Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи. Кроме того, материалы для публикации можно передать или переслать в редакцию по адресу: 197198, Россия, С.-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б. Телефон для связи: (812) 232-55-92. Факс (812) 232-88-61.

Подготовка материалов

Статья может содержать до 10 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), не считая рисунков, таблиц и списка литературы. Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла в формате .doc для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстративный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

Таблицы и диаграммы должны быть выполнены в один цвет – черный, без фона.

Автор должен представить каждое изображение в отдельном файле в оригинальном размере (при обработке изображений в графических редакторах необходимо учесть, что для офсетной печати не подходят изображения с разрешением менее 300 dpi и размером менее 945 px по горизонтали).

Текст статьи должен быть набран шрифтом Times New Roman, 12 пт, без форматирования (стиль «Обычный»). Нумерованные и нумерованные списки формируются без применения автоформатирования (вручную) с использованием арабских цифр или символа «-» соответственно.

В статье желательно использование не более 3–5 нетрадиционных сокращений для сложных терминов или названий, наиболее часто используемых в тексте. Эти сокращения вводятся в круглых скобках после первого полного названия термина. В тех случаях, когда используемая аббревиатура узаконена международной классификацией, ее следует использовать в соответствующей транскрипции. Например, для сокращения термина «интерлейкин» должна быть использована аббревиатура в соответствии с международной номенклатурой «IL», а не русскоязычный вариант «ИЛ»; «TNF», а не «ТНФ» или «ФНО»; «CD», а не «СД». Запрещается вводить какие-либо сокращения в название статьи. Названия микроорганизмов должны быть приведены в оригинальной транскрипции и наклонным шрифтом (*E. coli*, *Streptococcus pyogenes*). Единицы измерения должны быть приведены без точки после их сокращенного обозначения (см, мл, г, мг, kDa и т. д.). При использовании условных обозначений следует иметь в виду, что в процессе подготовки журнала к верстке символы, полученные с использованием нетипичных шрифтов (α , β , γ и пр.), а также некоторые специальные символы форматирования (\bullet , \rightarrow , \Leftrightarrow , ...) могут неверно интерпретироваться.

При изложении материала следует придерживаться стандартного построения научной статьи:

1. Введение.
2. Материалы и методы.
3. Результаты исследований.
4. Обсуждение результатов.
5. Заключение (выводы).
6. Список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование.

Заключение (выводы) должно быть четким, конкретным, вытекать из результатов и обсуждений результатов исследования и соответствовать цели работы и поставленным задачам.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору.

Цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (российские, затем зарубежные). Представленные в «Списке литературы» ссылки должны быть полными, и их оформление должно соответствовать действующему ГОСТу. Количество ссылок должно быть не более 10 – для оригинальных статей, 30 – для обзоров литературы.

К материалам статьи также обязательно должен быть приложен 1 экземпляр сопроводительного письма на имя главного редактора журнала «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» Чуваева И. В. Письмо должно содержать:

1. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на русском языке.

2. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на английском языке.

3. Фамилию, имя, отчество автора, ответственного за дальнейшую переписку с указанием предпочтительного способа связи.

4. Полное название статьи на русском языке.

5. Название статьи на английском языке.

6. Аннотацию статьи на русском языке (800–1200 печатных знаков). Аннотация не должна включать в себя название статьи и общих фраз, например: «В статье представлены данные о влиянии поваренной соли на продуктивность носорогов»... Аннотация должна отражать цель исследования, основные и конкретные результаты исследования с представлением цифровых данных. Сокращения в аннотации не допустимы.

7. Аннотацию статьи на английском языке (summary). Аннотация на английском языке должна быть корректным переводом (НЕ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПЕРЕВОД) аннотации на русском языке.

8. УДК.

9. Ключевые слова (до 5) на русском языке.

10. Ключевые слова на английском языке.

11. Количество страниц текста, количество рисунков, количество таблиц.

12. Дату отправки материалов.

13. Подписи всех авторов.

Авторские права

Подаявая статью в журнал, авторы гарантируют, что поданные материалы не были ранее опубликованы. Авторы согласны с автоматическим переходом их авторских прав к журналу «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» в момент принятия статьи к печати. С этого момента весь приведенный в статье материал не может быть опубликован авторами полностью или по частям в любой форме, в любом месте и на любом языке без согласования с руководством журнала. Исключением являются: 1) предварительная или последующая публикация материалов статьи в виде тезисов или короткого резюме; 2) использование материалов статьи как части лекции или обзора; 3) использование автором представленных в журнал материалов при написании диссертации, книги или монографии.

Оплата за публикацию статей

При соблюдении всех вышеперечисленных правил рецензирование статьи и ее публикация в журнале «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является бесплатной для авторов и учреждений, в которых они работают. Редакция может потребовать оплату в следующих случаях: 1) за большое количество иллюстративного материала (свыше 8 иллюстраций), за публикацию цветных иллюстраций, 2) за размещение рекламной информации; 3) при повторной подаче материала в редакцию, в случае если статья (по результатам рецензирования) была отправлена автору на доработку.

Рецензирование статей

Все материалы, подаваемые в журнал, проходят рецензирование согласно «Правилам рецензирования научных статей», согласованным с ВАК при Минобрнауки России.

По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Подписной индекс в каталоге «Газеты. Журналы» – 33184, «Пресса России» – 29447.

Юридические и физические лица, желающие получать наш журнал постоянно, могут оформить подписку непосредственно в редакции журнала (Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б) или по e-mail (virclin@mail.ru): направьте бланк заказа (в произвольной форме, с точным почтовым адресом получателя с индексом и контактным телефоном для уточнения информации) и копию документа об оплате. Журнал подписчикам доставляется заказной бандеролью Почтой России.

Стоимость подписки на 2018 г. (4 номера): для юридических и физических лиц – 2 000 руб., для подписчиков из ближнего зарубежья – 2 400 руб.

Юридические лица для получения счета на оплату подписки и других необходимых документов могут обращаться по телефонам: (812) 232-55-92, 927-55-92 или по e-mail: invetbio@yandex.ru.

Физические лица могут оплатить стоимость подписки:

1) в любом банке (для получения образца заполненной квитанции обращайтесь по e-mail: invetbio@yandex.ru);

2) через платежную систему Яндекс-деньги: счет для оплаты 41001182195695 (в сообщении следует указать: «Подписка на "АВВБ-2018"», Ф.И.О. и почтовый адрес).

Полная информация о подписке на журнал – на сайте www.invetbio.spb.ru/journal/vb_podpiska.htm.

ПРИОБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Вы можете заказать любой из предыдущих номеров журнала по т.: (812) 927-55-92 или по e-mail: virclin@mail.ru, и мы вышлем Вам его заказной бандеролью. Стоимость 1 экз. журнала выпуска 2015 г. – 500 руб., 2016 г. – 600 руб., 2017 г. – 900 р. (без учета почтовых расходов).

Кроме того, Вы можете заказать (virclin@mail.ru) доставку отдельной статьи (+ содержание журнала и 1-я страница обложки журнала) по e-mail в сканированном виде. Стоимость сканирования и электронной пересылки 1 статьи – 300 руб. Статья пересылается после получения оплаты.

АРТРОГЛИКАН (ARTROGLYCAN)

хондропротектор нового поколения, геронтологический препарат для собак, кошек, хорей, крыс

Выпускается в форме таблеток по 0,7 г. В состав препарата входят: глюкозамина гидрохлорид (100 мг); хондроитина сульфат (200 мг); витамин Е (20 мг); селенометионин (50 мг); органическая форма кальция (100 мг).

Биологическое действие

Артрогликан обладает хондропротекторным, умеренно анальгезирующим, противовоспалительным действиями, антиоксидантной активностью; укрепляет стенки капилляров.

Препарат стимулирует процессы регенерации и замедляет дегенерацию хрящевой ткани; способствует восстановлению суставной сумки и хрящевых поверхностей суставов; улучшает подвижность суставов; участвует в построении основного вещества костной и хрящевой ткани. Артрогликан участвует в синтезе протеогликанов и гиалуроновой кислоты, стимулирует образование хондроитинсерной кислоты, нормализует отложение кальция в костной ткани.

Препарат препятствует развитию дегенеративно-дистрофических изменений в сердечной мышце и скелетной мускулатуре; обладает гепатопротекторными свойствами.

Артрогликан восполняет дефицит витамина Е, кальция и селена.

Показания

Дегенеративные заболевания суставов и позвоночника, первичный артроз, межпозвонковый остеохондроз, остеоартрит, остеоартроз, спондилез, остеопороз, дисплазия суставов. Для улучшения качества жизни собак, кошек, крыс и хорьков старшей возрастной группы. Дополнительная информация: www.invetbio.spb.ru/farma/artroglycan.htm

Заказ Артрогликана

в Екатеринбурге: ЗАО «Уралбиовет», т. (343) 345-34-34, 345-34-37, 345-34-38;

в Тюмени: ЗАО «Айболит», т. (3452) 33-58-65, 33-97-81;

в Москве: ООО «АС-Маркет», т. (498) 696-00-10; ООО «ЗооВетКом», т. +7 926 369-70-55; ЗАО «ВетИмпэкс», т. (495) 786-97-81, 786-97-82; ООО «ВЕТМАРКЕТ», т. (495) 777-60-81, 777-61-06; ООО «Торговый Дом «Гама-Маркет», т. (499) 190-72-41;

у производителя (от одной банки/пачки): ООО «Биоцентр «ЧИН», т. + 7 921 350-92-53; e-mail: invetbio@mail.ru

