

Ветеринарная патология



№ 4 (82) 2022

*Международный научно-практический журнал
по фундаментальным и прикладным вопросам ветеринарии*

Редакция:

Ермаков А. М. – главный редактор
Аксенова П. В. – зам. гл. редактора
Долгих Л. Ф. – технический редактор
Контарев И. В. – дизайн и верстка

**Выходит ежеквартально
Издается с 2002 года**

Распространяется в Российской Федерации
и зарубежных странах

**Журнал входит в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых научных журналов и изда-
ний, выпускаемых в Российской Федера-
ции, в которых должны быть опублико-
ваны основные научные результаты дис-
сертаций на соискание ученой степени
доктора наук**

**Журнал награжден медалью отделения ве-
теринарной медицины РАСХН «За дости-
жения в области ветеринарной науки»**

**Журнал зарегистрирован в Федеральной
службе по надзору в сфере связи, инфор-
мационных технологий и массовых ком-
муникаций**

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС 77 - 84226 от 28.11.2022 г.

Учредитель и издатель:

**федеральное государственное бюджет-
ное образовательное учреждение высшего
образования «Донской государственный
технический университет»**

**Индекс в каталоге
агентства «Роспечать»
«Газеты. Журналы.» — 81265**

Адрес редакции: www.vetpat.ru
e-mail: vetpat.ru@yandex.ru
Тел. (863) 273-83-72

**При перепечатке статей ссылка на жур-
нал «Ветеринарная патология» обяза-
тельна.**

© «Ветеринарная патология»

Редакционный совет:

Макаров В. В., председатель редколлегии, д.б.н.,
профессор, Заслуженный деятель науки РФ, профес-
сор РУДН

Василевич Ф. И., д.в.н., профессор, академик РАН,
ректор МГАВМиБ им. К.И. Скрябина

Горлов И. Ф., д.с.-х.н., академик РАН, профессор
Волгоградского государственного технического уни-
верситета

Гулюкин М. И., д.в.н., профессор, академик РАН,
Заслуженный деятель науки РФ, ВНИИ эксперимен-
тальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Кова-
ленко

Гусев А. А., д.в.н., профессор, член-корреспондент
РАН, Заслуженный деятель науки РФ, зав. отделом
Белорусского НИИ экспериментальной ветеринарии
им. С. Н. Вышелеского

Дерезина Т. Н., д.б.н., профессор кафедры «Биоло-
гия и общая патология» Донского государственного
технического университета

Евстропов В. М., д.м.н., профессор кафедры «Био-
логия и общая патология» Донского государствен-
ного технического университета

Зеленкова Г. А., д.с.-х.н., профессор кафедры «Био-
логия и общая патология» Донского государствен-
ного технического университета

Карташов С. Н., д.б.н., профессор кафедры «Био-
логия и общая патология» Донского государствен-
ного технического университета

Клименко А. И., д.с.-х.н., профессор, академик
РАН, Заслуженный деятель науки РФ, ректор Дон-
ского аграрного университета

Квочко А. Н., д.б.н., профессор Ставропольского
государственного аграрного университета

Недосеков В. В., д.в.н., профессор Института ве-
теринарной медицины Национального аграрного
университета, Киев, Украина

Паршин П. А., д.в.н., профессор, ВНИВИПФИТ

Пахомов А. П., д.с.-х.н., профессор Донского госу-
дарственного аграрного университета

Сочнев В. В., д.в.н., профессор, член-
корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки
РФ, заслуженный ветеринарный врач РФ, профессор
Нижегородской ГСХА

Стекольников А. А., д.в.н., профессор, академик
РАН, ректор Санкт-Петербургской ГАВМ

Bruyas J.-F., DVM, Ph.D, Lauréat de l'Université
Paul Sabatier, Diplômé de European collège of Animal
Reproduction (ECAR), President of French Association
for the study of Animal Reproduction, Member of
the Exam committee of European College of Animal
Reproduction (ECAR), Professor of theriogenology,
National College of Veterinary Medicine, Food Science
and Engineering, France

Simon M. F., professor, Universidad de Salamanca,
Spain

СОДЕРЖАНИЕ

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

- Березкин В. А., Козыренко О. В., Морозов Н. В., Шарина А. В.,
Сочнев В. В.**
НОВЫЕ ПОДХОДЫ ЭКОСИСТЕМНОГО ИЗУЧЕНИЯ
ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ (ПТИЦ) В
УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ 5
- Тамбиев Т. С., Кривко А. С., Никитеев П. А., Кривко М. С., Тазаян А. Н.**
ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ
БЕШЕНСТВЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ 13
- Черных О. Ю., Шевченко А. А., Мищенко В. А., Мищенко А. В.,
Шевченко Л. В., Торопыно А. В., Манакова А. Ю.**
МАНХЕЙМИОЗ КОЗ И ОВЕЦ 21
- Воробьев А. Л., Жакупбаев А. Ш., Гордиенко Л. Н., Воробьев Н. Н.,
Акулов В. И., Акулов И. В.**
ЭКОЛОГИЯ БРУЦЕЛЛ И ДИАГНОСТИКА БРУЦЕЛЛЁЗА
(ОБЗОР) 28

ИММУНОЛОГИЯ

- Кулаков В. Ю., Пяткина А. А., Зыбина Т. Н., Мороз Н. В.**
СРАВНЕНИЕ ВЫБОРОК ТИТРОВ АНТИТЕЛ РАНГОВЫМ
МЕТОДОМ 35
- Калишьян М. С.**
БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В СОВРЕМЕННОЙ
ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ 40

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

- Климова Е. С.**
ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ
ПРОТИВ ФАСЦИОЛЁЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 49

АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ

- Остякова М. Е., Косицына К. С., Ирхина В. К., Голайдо Н. С.**
ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ МАСТИТОВ У МОЛОЧНЫХ
КОРОВ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ 55

ДЕРМАТОЛОГИЯ

Бушмина А. А., Оробец В. А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВЕТЛАН» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ
КОШЕК ПРИ ДЕРМАТИТАХ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ 59

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Гиззатуллин Р. Р., Мингалеев Д. Н., Лутфуллин М. Х.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА
ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ ПЕРОРАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ
ПРОТИВОПАРАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТА «ДЕГЕЛЬМ-16» 65

БОЛЕЗНИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

Аксенова П. В., Сеитова З. А.

ТЕЛЯЗИОЗ У ЗУБРОВ В ШАХДАГСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ
ПАРКЕ (АЗЕРБАЙДЖАН) 72

ИСТОРИЯ ВЕТЕРИНАРИИ

Скворцов В. Н., Горбанёва А. С., Оскольская В. Ю., Кравцова А. Р.

ЗЕМСКАЯ ВЕТЕРИНАРИЯ ОСТРОГОЖСКОГО УЕЗДА
ВОРОНЕЖСКОЙ ГУБЕРНИИ 82

CONTENS

Berezkin V. A., Kozyrenko O. V., Morozov N. V., Sharina A. V., Sochnev V. V.

NEW APPROACHES TO ECOSYSTEMIC STUDY OF ANIMALS
(BIRDS) POPULATION HEALTH UNDER CONDITIONS OF THE
NORTH-WESTERN REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION 5

Tambiev T. S., Krivko A. S., Nikiteev P. A., Krivko M. S., Tazayan A. N.

CHARACTERISTICS OF THE RABIES EPIZOOTIC PROCESS IN THE
ROSTOV REGION 13

Chernykh O. Yu., Shevchenko A. A., Mishchenko V. A., Mishchenko A. V.,

Shevchenko L. V., Toropyno A. V., Manakova A. Yu.
MANNHEIMIOSIS IN GOATS AND SHEEP 21

Vorobiev A. L., Zhakupbaev A. Sh., Gordienko L. N., Vorobiev N. N.,

Akulov V. I., Akulov I. V.
BRUCELLA ECOLOGY AND DIAGNOSTICS OF BRUCELLOSIS
(REVIEW) 28

Kulakov V. Yu. , Pyatkina A. A., Zybina T. N., Moroz N. V. BENCHMARKING OF ANTIBODY TITRES SELECTIONS USING THE RANKING METHOD	35
Kalishyan M. S. BIOLOGICAL MARKERS IN MODERN VETERINARY PRACTICE	40
Klimova E. S. ANTHELMINTIC DRUGS EFFICACY AGAINST BOVINE FASCIOLIASIS	49
Ostyakova M. E., Kositsyna K. S., Irkhina V. K., Golaydo N. S. FEATURES OF MASTITIS MANIFESTATION IN DAIRY COWS IN THE AMUR REGION	55
Bushmina A. A., Orobets V. A. EFFICACY OF THE DRUG «VETLAN» FOR TREATMENT OF ALLERGIC ETIOLOGY DERMATITIS IN CATS	59
Gizzatullin R. R., Mingaleev D. N., Lutfullin M. Kh. VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE MEAT FROM ANIMALS AFTER ORAL ADMINISTRATION OF THE ANTIPARASITIC DRUG «DEGELM-16»	65
Aksenova P. V., Seitova Z. A. THELAZIOSIS IN WISENTS OF THE SHAHDAG NATIONAL PARK (AZERBAIJAN)	72
Skvortsov V. N., Gorbaneva A. S., Oskolskaya V. Yu., Kravtsova A. R. ZEMSTVO SYSTEM VETERINARY MEDICINE OF THE OSTROGOZHSK COUNTY OF THE VORONEZH	82

НОВЫЕ ПОДХОДЫ ЭКОСИСТЕМНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ (ПТИЦ) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ

**В. А. Березкин¹, О. В. Козыренко¹, Н. В. Морозов², А. В. Шарина²,
В. В. Сочнев²**

¹ «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

² «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)

Ключевые слова: эпизоотологические параметры популяций, паразитарные системы, эпизоотическое проявление, бактериозы, вирусозы, микозы, гельминтозы.

Резюме: Целью наших исследований было изучить формирование, функционирование и структуру нозологического профиля инфекционной и инвазионной патологии животных (птиц) в условиях северо-западного региона РФ, выявить основные нозоединицы, формирующие эпизоотический и эпидемический риск в регионе и на этой основе обосновать и определить первоочередность мероприятий по оптимизации противоэпизоотического обеспечения птицеводства в регионе. В современной ветеринарной и биологической науках сформировалось суждение о системном понимании экологизации в эпизоотологии и эпидемиологии. Сформировалась целостная научная концепция об инфекционной паразитарной системе и саморегуляции эпизоотического процесса инфекционных и инвазионных паразитарных систем (В. Д. Беляков и др., 1987). Понятия «инфекция» и «инфекционная болезнь» являются полноправными составляющими паразитизма (И. А. Бакулов, 1997; В. В. Сочнев, 1997; В. П. Урбан, 1997; В. В. Макаров, 2022). В глобальной эпизоотологии сформулирована глобальная эпизоотологическая категория: эпизоотологические параметры популяции животных, включающая в себя популяционное здоровье, воспроизводство популяции, хозяйственную её полезность и эпидемическую опасность популяций (В. В. Макаров, В. В. Сочнев, О. В. Козыренко, 2022; В. В. Сочнев, Ю. В. Пашкина, 2019). Уровень здоровья животных во многом зависит от комфортности их обитания в соответствующей среде, от эпизоотического благополучия территорий, от устойчивости экологической ниши возбудителей паразитарных систем и их эпизоотологической географии. В работе изучен нозологический профиль заразной патологии животных в условиях северо-западного региона РФ, в условиях мегаполиса и его пригородов. На количественной основе измерены экологическая ниша возбудителей болезней, её зависимость от оси плотности и разнообразия популяций их хозяев. Установили, что тенденции территориальных границ эпизоотического проявления нозоединиц заразной патологии животных (птиц) в регионе формируются под многофакторным воздействием, одним из главных факторов являются формирование экологической ниши возбудителей. В северо-западном регионе заразная патология животных (птиц) в 11,49 % сформировалась из бактериозов, в 12,4 % – из вирусозов, в 2,46 % – из микозов, а в 73,6 % – из инвазионных единиц. Изучены паразитарные болезни системы и их эпизоотическое проявление на моно- и полихозяинной основе, вовлечённость в функционирование паразитарных систем сочленов популяций продуктивных и непродуктивных животных, выявлены доминирующие в регионе заразные патологии животных (птиц), а методом построения диаграмм Парето достигнута визуализация семиотики доминирования конкретных нозоединиц.

Введение. В конце прошлого столетия и в современных условиях сформировалось новое суждение о системном понимании экологизации в эпизоотологии и эпидемиологии, о необходимости пересмотра ряда их положений и понимания эпизооти-

ческого процесса [1], абсолютизации механизма передачи возбудителя инфекций в популяциях хозяев по Грамашевскому [2]. Чётко представлена сформированная целостная научная концепция об инфекционных паразитарных системах [3]. Мно-

гие исследователи сообщают о саморегуляции эпизоотического процесса по ряду инфекционных болезней животных [4–7]. Естественную восприимчивость животных к возбудителям, по их мнению, предлагается рассматривать как два эпизоотологических аспекта: как способность организма функционировать на популяционном уровне в качестве среды обитания возбудителей, то есть биологически узнаваемого сочлена инфекционной паразитарной системы, а вне ИПС (при тупиковом заражении) макроорганизм не является полноценным хозяином ИПС, а заразная болезнь в таком случае – лишь частная патология [2, 4].

Эпизоотологические параметры популяций сформировались за последние годы в виде уровня популяционного здоровья, воспроизводства популяции и ее хозяйственной полезности, а также эпидемиологической опасности [8–10].

Многие исследователи одной из важнейших проблем современного животноводства считают создание эпизоотического благополучия, вычлечения при этом доминирующие в популяции и на конкретной территории нозоединицы [1, 10, 11], учитывая при этом резистентность организма животных и их комфортность со средой обитания [10, 12–14].

Чёткое знание направлений эпизоотологической диагностики, закономерностей доказательной эпизоотологии, основ измерения границ эпизоотического проявления заразной патологии и биологической защиты позволяют научно обоснованно управлять эпизоотическим процессом при заразной патологии животных.

Сравнительное измерение показателей гомеостаза организма сочленов популяции животных позволяют судить не только об уровне их естественной резистентности, но и констатировать уровень их дискомфорта со средой обитания, а также субклинические формы патологии организма [10, 15].

Материалы и методы. Исследования проведены на кафедре эпизоотологии им. В. П. Урбана и научно-исследовательского консультативно-диагностического центра по птицеводству ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», на кафедре «Эпизоотология, паразитология и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», на базе госветучреждений г. Санкт-

Петербурга, Ленинградской и Нижегородской областей.

Объектами исследований были сочлены популяции животных (птиц), культуры клеток, куриные эмбрионы, вакцины, диагностикумы, экспертные заключения по скрининговым исследованиям, отчётно-учётная документация ветеринарной службы региона. За основу методологических приёмов взят комплексный эпизоотологический подход (по В. П. Урбану) [16], основные направления эпизоотологической диагностики (семиотика, диагностическая техника, эпизоотологическое мышление), методы доказательной эпизоотологии (измерение территориальных, временных и популяционных границ эпизоотического проявления конкретных нозоединиц (по В. В. Сочневу, Ю. В. Пашкиной, О. В. Козыренко и др.) [17], методы современной прогностики и статистического контроля качества (по Н. А. Плохинскому, 1970; Хитоси-Кумэ, 1990).

Результаты и обсуждение. Провели адаптацию схемы-модели методологии эпизоотологического надзора на территории г. Санкт-Петербург и его пригородов (рис. 1) и подтвердили её приемлемость при оценке эпизоотической ситуации в животноводстве (птицеводстве) северо-западного региона РФ.

На её основе провели экспертную оценку экологической ниши возбудителей болезней животных в регионе, взяв за основу заключения по лабораторным (скрининговым) исследованиям специментов от животных и из среды их обитания (табл. 1).

Установили, что объектами скринингового контроля оказались 82 нозоединицы заразной патологии животных на доступную глубину ретроспекции. Из 153189 исследованных специментов в 10,5 % подтвердили экологическую нишу возбудителей. При исследовании 8659 специментов на бактериальные инфекции в 1840 установлено (доказано) присутствие возбудителя (27,2 %) или 11,49 % от общего количества находок возбудителей всех таксономических групп.

Разработали пузырьковую схему-модель формирования заразной патологии животных по таксономическим группам возбудителей (по материалам лабораторно подтверждённых инцидентов за 2018–2020 гг.) и визуализировали результаты исследований (рис. 2). Подтвердили, что более 50 % инцидентов заразной патологии животных всех видов приходится на инва-

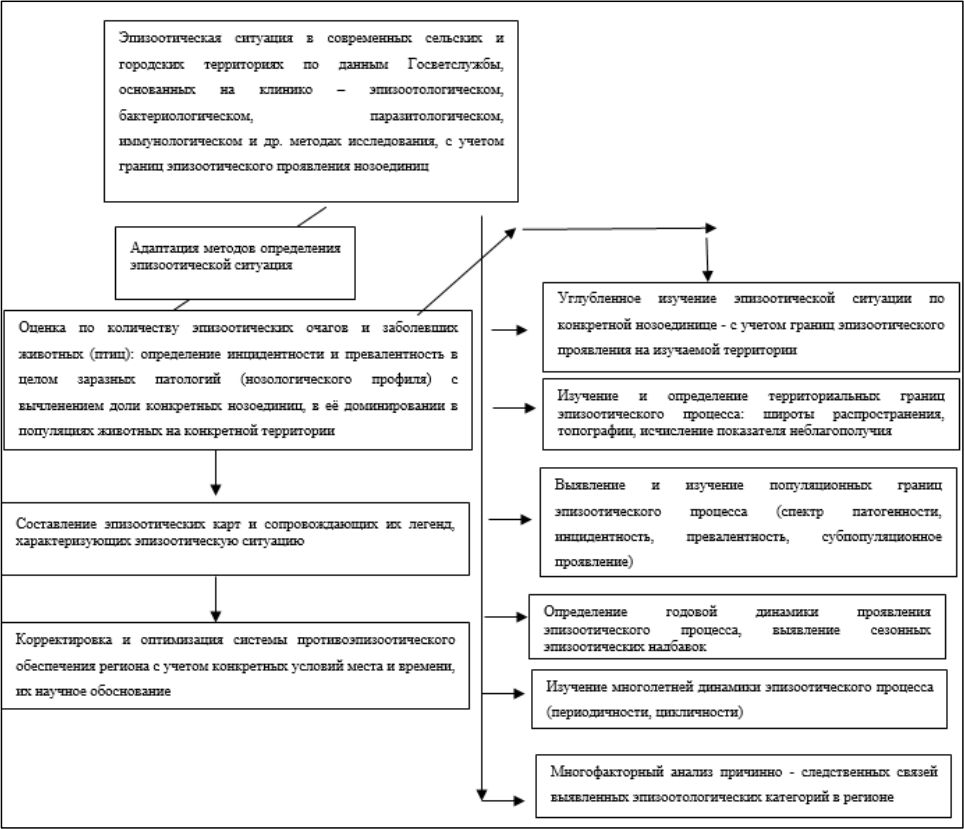


Рис. 1. Схема – модель проведения эпизоотологического надзора при определении эпизоотической ситуации в животноводстве, в т. ч. птицеводстве на сельских и городских территориях субъектов РФ (Ленинградская, Владимирская, Нижегородская, области, г. Санкт – Петербург), 2018–2020 гг. (по Сочневу В. В., Пашкиной Ю. В., 2019)

Таблица 1. Экспертная оценка результатов скрининговых исследований по выявлению экологической ниши возбудителей заразных болезней животных (по материалам госветлаборатории, 2018–2020 гг.)

№	Исследовано специментов на наличие возбудителей	Число нозо- единиц	Число специ- ментов	Установлено (доказано) присутствие возбудителей	В % числе исследованных материалов	Доля в % к общему количеству находок
1	Бактериальные болезни животных в т. ч. птиц	21	8659	1840	27,2	11, 49
2	Вирусные	9	34061	1992	5,7	12,4
3	Микозные	4	3008	394	13,1	2,46
4	Инвазионные	48	137161	11788	10,97	73,67
Итого:		82	153189	16014	10,5	100

зионную патологию.

Установили высокий уровень вирусных патологий животных в регионе (5,7 % от числа исследованных специментов и 12,4 % от общего количества находок возбудителей всех их таксономических групп).

Изучили эпизоотологическую геогра-

фию экологической ниши возбудителей заразных болезней животных в регионе (рис. 3) и подтвердили, что 45,1 % находок возбудителей получено из специментов, отобранных только на урбанизированных территориях, где экологическая ниша возбудителей заразных болезней жи-

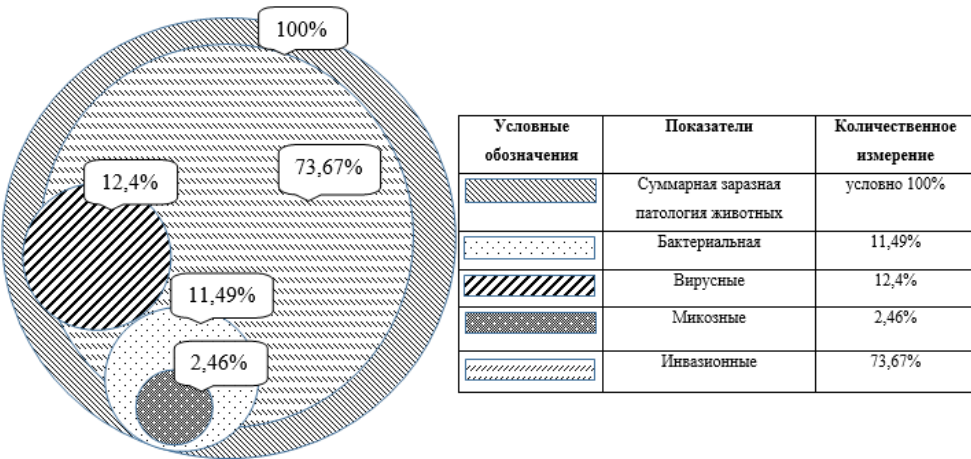


Рис. 2. Схема – модель формирования заразной патологии животных в северо-западном регионе РФ, 2018–2020 гг. (по материалам госветлаборатории)

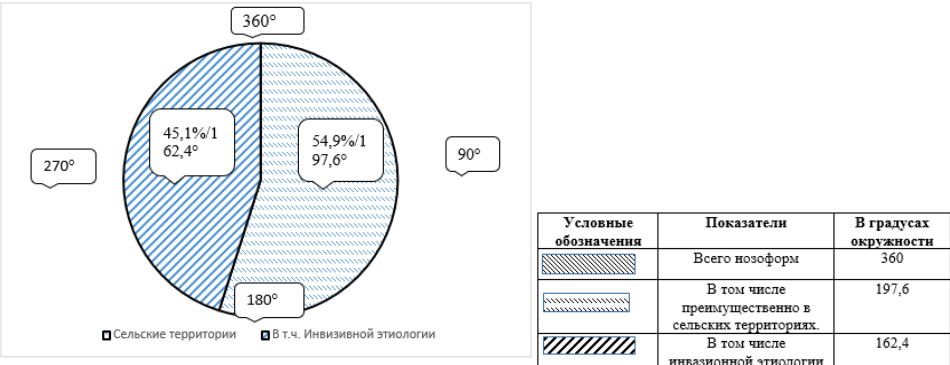


Рис. 3. Линейно – радианная схема – модель территориальных границ экологической ниши возбудителей заразных болезней животных в северо-западном регионе, 2018–2020 гг. (по материалам госветлаборатории)

вотных имеет свои специфические особенности: она значительно шире за счёт содержания в городе экзотических и декоративных животных (млекопитающих, птиц, рептилий, рыб, насекомых [и др.]); возбудители 37 нозоединиц изолированы только на урбанизированных территориях. Подтвердили необходимость дифференцированного противозпизоотического обеспечения сельских и городских территорий в регионе.

Комплексными эпизоотологическими исследованиями изучили уровень эпизоотологического риска нозоединиц заразной патологии на урбанизированных территориях северо-западного региона Европейской части РФ. Скрининговыми исследованиями изучили территориальные, популяционные и временные границы эпизоотических инцидентов на территории

конкретных муниципальных г. Санкт-Петербург, с обязательным учётом инцидентов по конкретным популяциям хозяев (табл. 2).

Установили, что на исследуемой территории за последних три года нозологический профиль заразной патологии животных состоял из 40 нозоединиц, с проявлением 344 инцидентов, а экологическая ниша возбудителей распространилась на популяции собак в 24,13 % инцидентов, кошек – в 44,7 %, птиц – в 21,5 %, лошадей – в 5,2 %, крупного рогатого скота – в 0,6 %, мелкого рогатого скота – в 2,9 % и 0,9 % – в популяции других видов животных. На основе полученных результатов исследований разработали диаграмму Парето доминирования популяций хозяев-возбудителей при формировании их экологической ниши (рис. 4).

Таблица 2. Эпизоотический риск на урбанизированных территориях (муниципалитетов: Кронштадт, Курортный, Приморский), по материалам госветслужбы, 2019–2021 гг.

Показатели	Количество нозоединиц	Инцидентов	В т. ч в популяциях						
			Птиц	Собак	Кошек	Лошадей	КРС	МРС	Др. виды животных
Зарегистрировано в %		44	4	11	4	3	2	2	4
		100 %	10 %	27,5 %	35 %	7,5 %	5 %	5 %	10 %
Инцидентов	-	-	74	83	154	18	2	10	3
Долевое участие в %			(21,5 %)	(24,33 %)	(44,7 %)	(5,2 %)	(0,6 %)	(2,9 %)	(0,9 %)

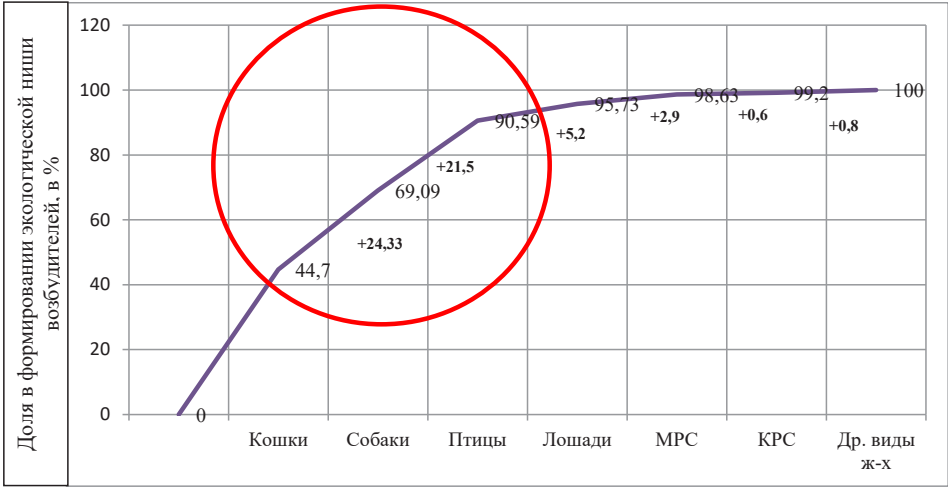


Рис. 4. Диаграмма Парето формирования экологической ниши возбудителей заразных болезней животных в прибрежной части Санкт-Петербурга, 2019–2021 гг. (по материалам скрининговых исследований эпизоотологического риска) (по количеству инцидентов)

Подтвердили, что построением диаграммы Парето формирование экологической ниши возбудителей заразных болезней в прибрежной части Санкт-Петербурга можно визуализировать эпизоотический риск возникновения эпизоотических инцидентов и их доминирование в популяциях кошек, собак и птиц. 90,53 % всех инцидентов заразных болезней животных в приморских муниципалитетах приходится на популяции этих трёх видов животных.

Заключение. Тенденции территориальных границ эпизоотического проявления нозоединиц заразной патологии животных в условиях северо-западного региона формируются под многофакторным воздействием, главным из которых является формирование экологической ниши

специфических возбудителей. Для изучения эпизоотической ситуации и экологической ниши возбудителей впервые в регионе адаптирована и использована схема-модель эпизоотологического надзора на сельских и городских территориях и установлено, что заразная патология животных в 11,49 % сформирована из бактериозов, в 12,4 % – из вирусозов, в 2,46 % – из микозов и в 73,67 % – инвазионных нозоединиц.

На урбанизированных прибрежных территориях за последние 3 года установлен эпизоотический риск 40 нозоединиц в 344 инцидентах, в 44,7 % – в популяции кошек, в 24,13 % – в популяции собак, в 21,5 % – среди птиц; построением линейно-графических и линейно-радиальных схем-моделей формирования эпизоотического

риска визуализировали возникновение и проявление инцидентов и участие сочленов популяций в формировании экологической ниши возбудителей болезней в регионе. На территориях с более высокой плотностью популяций животных возрастает их роль в формировании экологической ниши возбудителей болезней, в том числе лошадей – до 21,5 %, МРС – до 23,3 %, птиц – до 9,3 % от общего количества инцидентов заразной патологии, из них в 34,8 % оказались бактериозы.

В условиях сельских территорий северо-западного региона в различной степени урбанизации эпизоотический риск сформирован по 45 нозоединицами (из которых в 8,8 % – за последние годы риск

утрачен), в 37,8 % – инвазионными и в 62,2 % – инфекционными болезнями животных.

Впервые в условиях северо-западного региона расшифрована (установлена) эпизоотическая география и этиологическая структура 82 паразитарных систем, в том числе в 45,1 % инцидентов только на урбанизированных территориях и в 54,9 % – на сельских и городских территориях одновременно.

Впервые в условиях северо-западного региона построением диаграмм Парето при проведении многофакторного анализа патологии животных удалось установить доминирующие нозоединицы и выявлять степень их эпизоотического риска.

Библиографический список:

1. Бакулов И. А. Эволюционно-экологические аспекты инфекционных болезней животных / И. А. Бакулов, В. В. Макаров // Руководство по общей эпизоотологии. – М., 1997. – С. 212–255.
2. Макаров В. В. Вопросы общей эпизоотологии [Текст] / В. В. Макаров. – М.: РУДН, 2002. – 200 с.
3. Беляков В. Д. Саморегуляция паразитарных систем / Беляков В. Д. – Л.: Медицина, 1987.
4. Джупина С. И. Контроль эпизоотического процесса / С. И. Джавадов. – Новосибирск, 1994. – 164 с.
5. Лучкин А. Г. Дискомфорт организма животных со средней обитания – основная причина их патологии [Текст] / А. Г. Лучкин, В. Н. Тиханов, З. С. Кирзон [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2017. – № 2. – С. 3–5.
6. Сочнев В. В. Эпизоотология в современных условиях / В. В. Сочнев // Всероссийская научно-производственная конференция «Ветеринарная и биологическая наука сельскохозяйственному производству» 24–25 июля 1995 г. – Н. Новгород, 2–3 июля 1996 г. – Волгоград. Сборник научных трудов. – Нижний Новгород. – 1997. – С. 133–136.
7. Померанцев Д. А. Современное понимание паразитизма в биоценозе / Д. А. Померанцев, Н. В. Морозов, А. А. Алиев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 69–73.
8. Джавадов Э. Д. Ветеринарная профилактика в птицеводстве / Э. Д. Джавадов // Птица и птицепродукты. – 2008 (сентябрь–октябрь). – № 5. – С. 32–34.
9. Джавадов Э. Д. Инактивированные вакцины серии «Авикрон» – эффективная профилактика болезней птиц в промышленном птицеводстве / Э. Д. Джавадов, М. Е. Дмитриева, И. Н. Вихрева [и др.] // Ветеринария. – 2009. – № 6. – С. 13–14.
10. Морозов Н. В. Дискомфорт организма продуктивных животных со средней обитания и основные направления противоэпизоотических мероприятий в условиях мегаполиса / Н. В. Морозов // Ветеринарная патология. – 2022. – № 1 (79). – С. 5–15.
11. Макаров В. В. Актуальные зоонозы (лекционное

- пособие) / В. В. Макаров., О. В. Козыренко, В. В. Сочнев // Москва, Санкт-Петербург; Нижний Новгород, Российский университет дружбы народов, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – 136 с.
12. Болотников И. А. Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов // – СПб.: Наука, 1993. – 204 с.
 13. Борисова И. А. Антигенная активность экспериментальной инактивированной эмульсионной вакцины против ньюкаслской болезни и пневмовирусной инфекции / И. А. Борисова // Ветеринарная патология. – 2006. – № 4 (19). – С. 135–138.
 14. Пашкина Ю. В. Вирусные эпизоотически значимые болезни кошек (современный комплексный эпизоотологический подход) / Ю. В. Пашкина, А. В. Пашкин, С. А. Веденеев // – Н. Новгород: Нижегородская ГСХА, – 2018. – 198 с.
 15. Алиев А. А. Заразная патология птиц в условиях промышленных технологий / А. А. Алиев, В. В. Сочнев, А. Г. Лучкин [и др.] // Международная научно-практическая конференция «Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях». Сборник научных трудов. – Н. Новгород, «БИКАР». – 2015. – С. 215–226.
 16. Урбан В. П. Эпизоотология в современных условиях / В. П. Урбан, В. В. Сочнев // Всероссийская научно-производственная конференция «Ветеринарная и биологическая наука сельскохозяйственному производству» 24–25 июля 1995 г. – Н. Новгород, 2–3 июля 1996 г. – Волгоград. Сборник научных трудов. – Нижний Новгород. – 1997. – С. 27–33.
 17. Сочнев В. В. Методология изучения эпизоотологических аспектов инфекционных болезней, истинного микробоносительства и субиммунизирующей инфекции / В. В. Сочнев, Н. В. Морозов, Ю. В. Пашкина [и др.] // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (29). – С. 23–31.

References:

1. Bakulov I. A. Evolyucionno-ekologicheskie aspekty infekcionnyh boleznej zhivotnyh [Evolutionary-ecological aspects of infectious animal diseases] / I. A. Bakulov, V. V. Makarov // Rukovodstvo po

- obshchej epizootologii. – M., 1997. – S. 212–255.
2. Makarov V. V. Voprosy obshchej epizootologii [Issues of general epizootology] / V. V. Makarov. – M.: RUDN, 2002. – 200 s.

3. Belyakov V. D. Samoregulyaciya parazitarnykh sistem [Self-regulation of parasitic systems] / Belyakov V. D. – L.: Medicina, 1987.
4. Dzhupina S. I. Kontrol' epizooticheskogo processa [Control of the epizootic process] / S. I. Dzhavadov. – Novosibirsk, 1994. – 164 s.
5. Luchkin A. G. Diskomfort organizma zhivotnykh so sredoy obitaniya – osnovnaya prichina ih patologii [Discomfort of the organism of animals with the environment is the main cause of their pathology] / A. G. Luchkin, V. N. Tihanov, Z. S. Kirzon [i dr.] // Veterinariya Kubani. – 2017. – № 2. – S. 3–5.
6. Sochnev V. V. Epizootologiya v sovremennykh usloviyakh [Epizootology in modern conditions] / V. V. Sochnev // Vserossiyskaya nauchno-proizvodstvennaya konferenciya «Veterinarnaya i biologicheskaya nauka sel'skhozaystvennomu proizvodstvu» 24-25 iyulya 1995 g. – N. Novgorod, 2-3 iyulya 1996 g. – Volgograd. Sbornik nauchnykh trudov. – Nizhnij Novgorod. – 1997. – S. 133–136.
7. Pomerancev D. A. Sovremennoe ponimanie parazitizma v biocenoze [Modern understanding of parasitism in the biocenosis] / D. A. Pomerancev, N. V. Morozov, A. A. Aliev [i dr.] // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2020. – № 4. – S. 69–73.
8. Dzhavadov E. D. Veterinarnaya profilaktika v pticevodstve [Veterinary prevention in poultry farming] / E. D. Dzhavadov // Ptica i pticeprodukty. – 2008 (sentyabr-oktyabr'). – № 5. – S. 32–34.
9. Dzhavadov E. D. Inaktivirovannye vakciny serii «Avikron» – effektivnaya profilaktika boleznej ptic v promyshlennom pticevodstve [Inactivated vaccines of the Avikron series – effective prevention of bird diseases in industrial poultry farming] / E. D. Dzhavadov, M. E. Dmitrieva, I. N. Vihreva [i dr.] // Veterinariya. – 2009. – № 6. – S. 13–14.
10. Morozov N. V. Diskomfort organizma produktivnykh zhivotnykh so sredoy obitaniya i osnovnye napravleniya protivoevizooticheskikh meropriyatij v usloviyakh megapolisa [Discomfort of the body of productive animals with the environment and the main directions of anti-epizootic events in a megalopolis] / N. V. Morozov // Veterinarnaya patologiya. – 2022. – № 1 (79). – S. 5–15.
11. Makarov V. V. Aktual'nye zoonozy (lekcionnoe posobie) [Actual zoonoses (lecture manual)] / V. V. Makarov, O. V. Kozynenko, V. V. Sochnev // Moskva, Sankt-Peterburg, Nizhnij Novgorod, Rossijskij universitet druzhby narodov, Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet veterinarnoj mediciny, Nizhegorodskaya gosudarstvennaya sel'skhozaystvennaya akademiya, 2022. – 136 s.
12. Bolotnikov I. A. Prakticheskaya immunologiya sel'skhozaystvennoj pticy [Practical immunology of poultry] / I. A. Bolotnikov, Yu. V. Konopatov // – SPb.: Nauka, 1993. – 204 s.
13. Borisova I. A. Antigennaya aktivnost' eksperimental'noj inaktivirovannoj emul'sionnoj vakciny protiv n'yukasl'ovskoy bolezni i pnevmovirusnoj infekcii [Antigenic activity of an experimental inactivated emulsion vaccine against Newcastle disease and pneumovirus infection] / I. A. Borisova // Veterinarnaya patologiya. – 2006. – № 4 (19). – S. 135–138.
14. Pashkina Yu. V. Virusnye epizooticheskiye znachimye bolezni koshek (sovremennyy kompleksnyy epizootologicheskij podhod) [Viral epizootically significant diseases of cats (modern complex epizootological approach)] / Yu. V. Pashkina, A. V. Pashkin, S. A. Vedenev // – N. Novgorod: Nizhegorodskaya GSHA. – 2018. – 198 s.
15. Aliev A. A. Zaraznaya patologiya ptic v usloviyakh promyshlennykh tekhnologii [Infectious pathology of birds in conditions of industrial technologies] / A. A. Aliev, V. V. Sochnev, A. G. Luchkin [i dr.] // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Populyacionnoe zdorov'e zhivotnykh i emerzhentnye infekcii v sovremennykh usloviyakh». Sbornik nauchnykh trudov. – N. Novgorod, «BIKAR». – 2015. – S. 215–226.
16. Urban V. P. Epizootologiya v sovremennykh usloviyakh [Epizootology in modern conditions] / V. P. Urban, V. V. Sochnev // Vserossiyskaya nauchno-proizvodstvennaya konferenciya «Veterinarnaya i biologicheskaya nauka sel'skhozaystvennomu proizvodstvu» 24-25 iyulya 1995 g. – N. Novgorod, 2-3 iyulya 1996 g. – Volgograd. Sbornik nauchnykh trudov. – Nizhnij Novgorod. – 1997. – S. 27–33.
17. Sochnev V. V. Metodologiya izucheniya epizootologicheskikh aspektov infektsionnykh boleznej, istinnogo mikrobonositel'stva i subimmuniziruyushchej infekcii [Methodology for the study of epizootological aspects of infectious diseases, true microbe carrying and subimmunizing infection] / V. V. Sochnev, N. V. Morozov, Yu. V. Pashkina [i dr.] // Vestnik Nizhegorodskoy gosudarstvennoj sel'skhozaystvennoj akademii. – 2021. – № 1 (29). – S. 23–31.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-5-13

NEW APPROACHES TO ECOSYSTEMIC STUDY OF ANIMALS (BIRDS) POPULATION HEALTH UNDER CONDITIONS OF THE NORTH-WESTERN REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

¹ «St. Petersburg State University of Veterinary Medicine» (St. Petersburg, Russian Federation)

² «Nizhny Novgorod State Agricultural Academy» (Nizhny Novgorod, Russian Federation)

Key words: epizootic parameters of populations, parasitic systems, epizootic manifestation, bacterioses, virosis, mycoses, helminthiasis.

Abstract: The purpose of our research was to study the formation, functioning and structure of the nosological profile of infectious and invasive pathology of animals (birds) under conditions of the North-Western Region of the Russian Federation, to identify the main nosological units that form the epizootic and epidemic risk in the region and based on this to justify and determine the priority of measures for optimisation the anti-epizootic support of poultry farming in the region. In modern veterinary and biological sciences, there had been formed a concept about systemic understanding of ecologization in epizootology and epidemiology. A holistic scientific concept about the infectious parasitic system and

self-regulation of the epizootic process of infectious and invasive parasitic systems had been formed (V. D. Belyakov et al., 1987). The notions "infection" and "infectious disease" are full-fledged components of parasitism (I. A. Bakulov, 1997; V. V. Sochnev, 1997; V. P. Urban, 1997; V. V. Makarov, 2022). In global epizootology the global epizootological category had been formulated – epizootological parameters of animals population, including population health, population reproduction, its economic utility and epidemic danger (V. V. Makarov, V. V. Sochnev, O. V. Kozyrenko, 2022; V. V. Sochnev, Yu. V. Pashkina, 2019). Animals health level largely depends on comfortness of the environment for their organisms, on epizootic safety of the territories, on the sustainability of ecological niche of parasitic systems pathogens and their epizootological geography. In the paper the animals infectious pathology nosological profile is studied under conditions of the North-Western Region of the Russian Federation, under conditions of a metropolis and its suburbs. The ecological niche of disease pathogens, its dependence on density axis and on host populations diversity were measured in quantities. It was discovered that the territorial boundaries for epizootic manifestation of the animals (birds) infectious pathology nosological units in the region tend to be formed under multifactorial influence, one of the main factors being the formation of the ecological niche of pathogens. In the North-Western Region the animals (birds) infectious pathology was formed from bacterioses in 11.49 %, from virosis in 12.4 %, from mycoses in 2.46 % and from invasive units in 73.6 %. The parasitic diseases of the ecosystem and their mono- and polyhost epizootic manifestation were studied; the involvement of productive and unproductive animals populations co-members in the parasitic systems functioning was analysed; animals (birds) infectious pathologies dominating in the region were identified and the visualization of dominance semiotics of the specific nosological units was achieved by constructing Pareto diagrams.

Сведения об авторах:

Березкин Владислав Александрович, соискатель кафедры эпизоотологии имени В. П. Урбана ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»; д. 5, ул. Черниговская, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 196084; тел.: +7 (911) 294-20-98; e-mail: berezki.v@yandex.ru

Козыренко Ольга Вячеславовна, доктор ветеринар. наук, профессор, зав. кафедрой эпизоотологии имени В. П. Урбана ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»; д. 5, ул. Черниговская, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 196084; тел.: +7 (920) 256-37-35; e-mail: m-coff@mail.ru

Морозов Николай Владимирович, соискатель кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; д. 97, пр. Гагарина, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, 603107; тел.: +7 (904) 785-76-60; e-mail: morozov.nikolai.morozov@yandex.ru

Шарина Анжелика Викторовна, канд. пед. наук, врио. ректора ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; д. 97, пр. Гагарина, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, 603107; тел.: (831) 214-33-50; (831) 214-33-49 (доб. 333; 332); e-mail: rekt-ngsha@inbox.ru

Сочнев Василий Васильевич, доктор ветеринар. наук, профессор, член-корреспондент РАН, Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники за 2019 год, профессор кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; д. 97, проспект Гагарина, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, 603107; тел.: +7 (920) 256-37-35; e-mail: kafedra40@mail.ru

Author affiliation:

Berezkin Vladislav Alexandrovich, Applicant of the Department of Epizootology named after V. P. Urban of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «St. Petersburg State University of Veterinary Medicine»; house 5, Chernigovskaya str., St. Petersburg city, Russian Federation, 196084; phone: +7 (911) 294-20-98; e-mail: berezki.v@yandex.ru

Kozyrenko Olga Vyacheslavovna, D. Sc. in Veterinary Medicine, Professor, Head of the Department of Epizootology named after V. P. Urban of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «St. Petersburg State University of Veterinary Medicine»; house 5, Chernigovskaya str., St. Petersburg city, Russian Federation, 196084; phone: +7 (920) 256-37-35; e-mail: m-coff@mail.ru

Morozov Nikolay Vladimirovich, Applicant of the Department of Epizootology, Parasitology

and Veterinary and Sanitary Expertise of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «Nizhny Novgorod State Agricultural Academy»; house 97, Gagarin ave., Nizhny Novgorod city, Nizhny Novgorod region, Russian Federation, 603107; phone: +7 (904) 785-76-60; e-mail: morozov.nikolai.morozov@yandex.ru

Sharina Anzhelika Viktorovna, Ph. D. in Pedagogy, Acting Rector of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «Nizhny Novgorod State Agricultural Academy»; house 97, Gagarin ave., Nizhny Novgorod city, Russian Federation, 603107; phone: (831) 214-33-50; (831) 214-33-49 (ext. 333; 332); e-mail: rekt-ngsha@inbox.ru

Sochnev Vasily Vasil'evich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Laureate of the Prize of the Government of the Russian Federation in the Field of Science and Technology for 2019, Professor of the Department of Epizootology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise of the FSBEI of HE «Nizhny Novgorod State Agricultural Academy»; house 97, Gagarin ave., Nizhny Novgorod city, Russian Federation, 603107; phone: +7 (920) 256-37-35; e-mail: kafedra40@mail.ru

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-13-21

УДК 619:616.9

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ БЕШЕНСТВЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. С. Тамбиев¹, А. С. Кривко¹, П. А. Никитеев², М. С. Кривко¹, А. Н. Тазаян¹

¹ «Донской государственный аграрный университет» (пос. Персиановский, Ростовская область, Российская Федерация)

² «Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с противозпизоотическим отрядом» (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Ключевые слова: бешенство, эпизоотический процесс, эпизоотическая ситуация, ретроспективный эпизоотологический анализ, резервуар возбудителя инфекции, источник возбудителя инфекции, дикие животные, домашние животные, годовая динамика, сезонность, эпизоотические очаги, Ростовская область.

Резюме: Целью работы являлось изучение особенностей проявления эпизоотического процесса при бешенстве на территории Ростовской области. Для реализации намеченной цели проведены комплексное эпизоотологическое исследование и ретроспективный эпизоотологический анализ на основании данных ветеринарной отчётности ГБУ РО «Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с ПО» и Управления ветеринарии Ростовской области. В результате проведённых исследований установлено, что за период с 2018 по 2021 годы было зарегистрировано 35 эпизоотических очагов бешенства на территории 24 муниципальных образований Ростовской области. За данный период времени заболевание было выявлено у 8 видов домашних и диких животных. Основным резервуаром и источником возбудителя рабической инфекции на территории данного субъекта РФ являются собаки (31,4 %); лисы (22, 8%); кошки (14,3 %); крупный рогатый скот (14,3 %) и шакалы (8,5 %); единичные случаи заболевания (в сумме 8,7 %) были выявлены среди волков, куниц и лошадей. При анализе годовой динамики заболеваемости животных бешенством установлена ярко выраженная сезонность болезни. Заболевание в основном регистрируется в осенне-весенний период, при этом сезонная динамика имеет двухвершинный характер с двумя пиками в апреле и ноябре. Такие сезонные колебания обусловлены биологией размножения диких плотоядных животных, таких как лисы и шакалы, с вовлечением в эпизоотический процесс волков и куниц. Нестабильная и напряжённая эпизоотическая ситуация по бешенству в Ростовской области свидетельствует о необходимости регу-

лирования численности диких плотоядных животных на её территории и проведения плановых мероприятий по их иммунизации.

Введение. Бешенство – природно-очаговая инфекционная болезнь, вызываемая вирусом бешенства (*Rabies virus*), включённым в род *Lyssavirus* семейства *Rhabdoviridae*. Это одно из наиболее значимых инфекционных заболеваний человека и животных, имеющее большое социальное и экономическое значение. Бешенство относится к группе эмерджентных инфекций, которые являются объектом постоянного и повышенного внимания во всех странах мира и контролируются ведущими международными ветеринарными и медицинскими организациями [1, 2].

Рабическая инфекция входит в группу особо опасных зоонозных болезней, характеризуется абсолютной летальностью для животных и человека вследствие необратимых поражений центральной нервной системы организма. Данное заболевание характеризуется цикличностью и регистрируется во многих странах мира из-за широкой циркуляции вируса в природе. Ежегодно от рабической инфекции погибают около 50 тыс. человек и более 1 млн. животных. Основным резервуаром рабдо-вирусов являются дикие плотоядные, которые мигрируя вовлекают в эпизоотический процесс домашних животных, создавая тем самым опасность для человека [3–7].

Несмотря на значительные успехи в вопросах диагностики и профилактики бешенства, эпизоотическая обстановка по данному заболеванию в отдельных регионах России, в том числе и Ростовской области, остается достаточно напряжённой. Изменение эпизоотической ситуации по бешенству и ее циклическое проявление зависит от ряда факторов, в первую очередь, от динамики численности природных вирусоносителей, уровня инфицированности плотоядных, своевременности проведения специфической профилактики. Изучение и анализ особенностей эпизоотического проявления бешенства позволяют скорректировать проведение профилактических противоэпизоотических мероприятий и снизить распространение болезни [8–11].

Целью наших исследований являлось изучение особенностей проявления эпизоотического процесса при бешенстве на территории Ростовской области.

Материалы и методы. Работа выполнялась на кафедре паразитологии, ветсан-

экспертизы и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». С целью изучения эпизоотической ситуации по бешенству животных на территории Ростовской области было проведено эпизоотологическое исследование и ретроспективный эпизоотологический анализ на основании данных ветеринарной отчетности ГБУ РО «Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с ПО» и Управления ветеринарии Ростовской области за 2018–2021 годы. В работе использован комплексный эпизоотологический подход согласно «Методическим указаниям по эпизоотологическому исследованию» (1987) и другим более современным методикам. При изучении особенностей проявления эпизоотического процесса при бешенстве на территории Ростовской области особое внимание уделяли определению резервуара и источников возбудителя рабической инфекции, исследованию территориального распространения заболевания в регионе, а также изучению сезонной динамики заболеваемости восприимчивых животных.

Результаты и обсуждение. За период с 2018 по 2021 годы в Ростовской области зарегистрировано 35 лабораторно подтверждённых случаев бешенства. При анализе экологической ниши рабической инфекции в Ростовской области установлено, что за данный период времени бешенство было диагностировано у 8 видов животных. Среди домашних животных заболевание выявляли у собак – 11 случаев, кошек – 5 случаев, крупного рогатого скота – 5 случаев, лошадей – 1 случай. Среди диких животных – у лисиц – 8 случаев, шакалов – 3 случая, а также у волков и куниц – единичные случаи заболевания (табл. 1).

Таким образом, в Ростовской области чаще всего бешенство регистрируется у собак (31,4 %); лисиц (22,8 %); кошек (14,3 %); крупного рогатого скота (14,3 %) и шакалов (8,5 %). Это свидетельствует о том, что на территории данного субъекта РФ именно эти виды животных являются основным резервуаром и источником возбудителя рабической инфекции. Доля остальных видов животных в поддержании эпизоотического процесса незначительная и составляет в сумме 8,7 % (рис. 1).

Проведённый ретроспективный эпизоотологический анализ показал, что наи-

Таблица 1. Количество зарегистрированных случаев заболевания бешенством различных видов домашних и диких животных в Ростовской области за период с 2018 по 2021 гг.

Вид животных	Годы				Всего	
	2018	2019	2020	2021	голов	%
Домашние животные, из них:	7	3	4	8	22	62,9
собаки	2	3	1	5	11	31,4
кошки	1	0	1	3	5	14,3
крупный рогатый скот	4	0	1	0	5	14,3
лошади	0	0	1	0	1	2,9
Дикие животные, из них:	3	5	2	3	13	37,1
лисы	1	4	1	2	8	22,8
шакалы	2	0	0	1	3	8,5
волки	0	1	0	0	1	2,9
куницы	0	0	1	0	1	2,9
Итого по всем видам животных	10	8	6	11	35	100

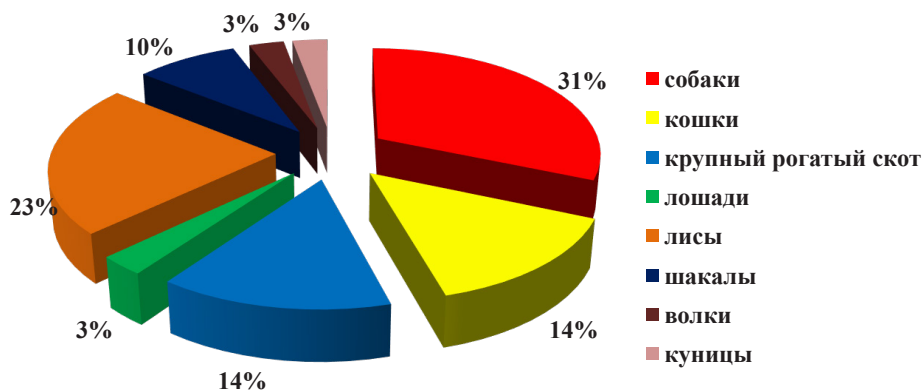


Рис. 1. Распространение бешенства по видам животных в Ростовской области за период с 2018 по 2021 гг.

большее число подтверждённых случаев бешенства было отмечено в 2018 и 2021 годах. Так, в 2018 году было выявлено 28,6 % от общего числа зарегистрированных за четыре года на территории Ростовской области эпизоотических очагов, в 2021 году – 31,4 %. Стоит отметить, что в наибольшие пики заболеваемости рабическая инфекция регистрировалась преимущественно среди домашних животных (в 2018 году – в 70,0 %; в 2021 году – 72,7 % случаев). Обратная тенденция просматривалась в 2019 году, когда на долю диких плотоядных животных приходилось 62,5 % от общего числа зарегистрированных очагов бешенства (рис. 2).

Анализ распространения рабической инфекции на территории Ростовской обла-

сти показал, что за период с 2018 по 2021 годы случаи бешенства были выявлены в 24 муниципальных образованиях Ростовской области (табл. 2).

Из представленных данных видно, что наибольшее количество эпизоотических очагов бешенства (по три) было зарегистрировано на территории Миллеровского, Обливского и Чертковского районов (на рисунке 3 выделены красным цветом). В Красносулинском, Матвеево-Курганском, Милютинском, Октябрьском и Тацинском районах выявлено по два эпизоотических очага (на рисунке 3 выделены оранжевым цветом). В остальных 16 муниципальных образованиях (выделены желтым цветом) зарегистрированы единичные случаи заболевания (рис. 3).

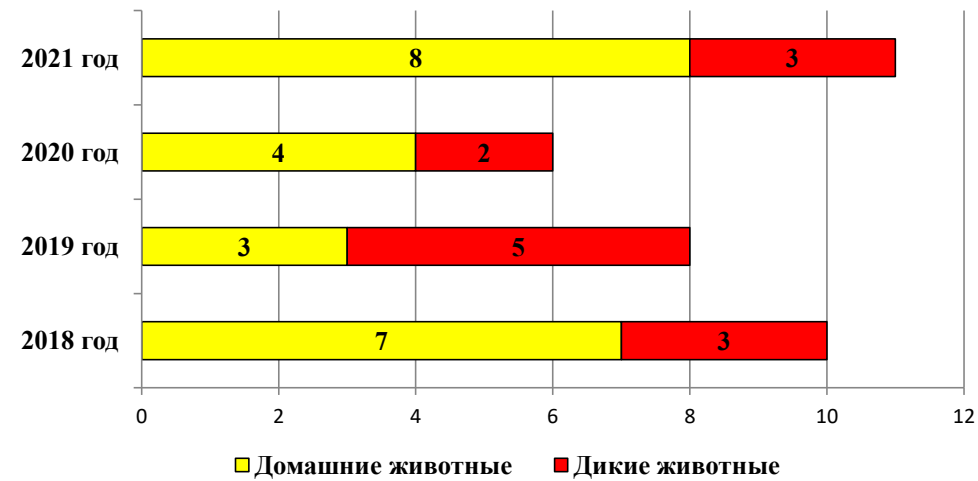


Рис. 2. Соотношение выявленных случаев бешенства среди домашних и диких животных в Ростовской области за период с 2018 по 2021 гг.

Таблица 2. Выявление эпизоотических очагов бешенства на территории Ростовской области за период с 2018 по 2021 гг.

Муниципальные образования	Годы				Выявлено эпизоотических очагов
	2018	2019	2020	2021	
Верхнедонской район				1	1
Веселовский район	1				1
г. Каменск-Шахтинский			1		1
г. Новочеркасск			1		1
Дубовский район	1				1
Кагальницкий район		1			1
Красносулинский район	1	1			2
Куйбышевский район				1	1
Матвеево-Курганский район		1		1	2
Миллеровский район				3	3
Милютинский район			1	1	2
Неклиновский район				1	1
Обливский район	1		1	1	3
Октябрьский район	1	1			2
Орловский район			1		1
Песчанокопский район		1			1
Пролетарский район	1				1
Родионово-Несветайский район				1	1
Семикаракорский район				1	1
Советский район		1			1
Тагинский район	1	1			2
Усть-Донецкий район	1				1
Чертковский район	2	1			3
Шолоховский район			1		1
Итого эпизоотических очагов	10	8	6	11	35

Следует отметить, что большинство неблагополучных районов сосредоточены на западе Ростовской области, и граничат с Донецкой Народной Республикой и Луганской Народной Республикой, на территории которых уже много



Рис. 3. Эпизоотическая ситуация по бешенству на территории Ростовской области за период с 2018 по 2021 гг.

лет ведутся боевые действия. В связи со сложившейся обстановкой на территории данных республик, в силу объективных причин, не проводились в полной мере необходимые профилактические противоэпизоотические мероприятия. Данное обстоятельство в совокупности с активной миграцией диких плотоядных животных через границу РФ привело к тому, что в западных муниципальных образованиях Ростовской области сложилась напряжённая эпизоотическая обстановка по бешенству.

При анализе годовой динамики заболеваемости животных бешенством в Ростовской области за период с 2018 по 2021 годы установлена ярко выраженная сезонность болезни (табл. 3).

Анализ сезонности бешенства в Ростовской области показал, что в летний пе-

риод рабической инфекция практически не регистрируется. Максимальное количество больных бешенством животных регистрируется в весенние месяцы – 37,1 %; на зимние месяцы приходится 31,4 %; на осенние – 28,5 % зарегистрированных случаев болезни. Максимальные значения сезонности за 4 года приходится на март (14,3 %) и апрель (17,1 %). В последующие месяцы количество случаев заболевания равномерно снижается, достигая минимума в июле–августе. С сентября отмечается очередная напряжённость эпизоотического процесса с пиком в ноябре (14,3 %) и незначительным снижением в декабре (8,6 %) (рис. 4).

Таким образом, сезонная динамика бешенства на территории Ростовской области имеет свои особенности. Она имеет двухвершинный характер с двумя пика-

Таблица 3. Годовая динамика заболеваемости животных бешенством в Ростовской области за период с 2018 по 2021 гг.

Месяцы	Выявлено положительных случаев болезни по годам				Выявлено положительных случаев болезни за 4 года	
	2018	2019	2020	2021	Общее число заболевших животных	% к общему числу
Январь	1	2	1	0	4	11,4
Февраль	1	1	1	1	4	11,4
Март	2	0	1	2	5	14,3
Апрель	1	0	1	4	6	17,1
Май	2	0	0	0	2	5,7
Июнь	0	0	0	1	1	2,9
Июль	0	0	0	0	0	0
Август	0	0	0	0	0	0
Сентябрь	0	0	0	1	1	2,9
Октябрь	3	0	0	1	4	11,4
Ноябрь	0	4	1	0	5	14,3
Декабрь	0	1	1	1	3	8,6
Итого	10	8	6	11	35	100

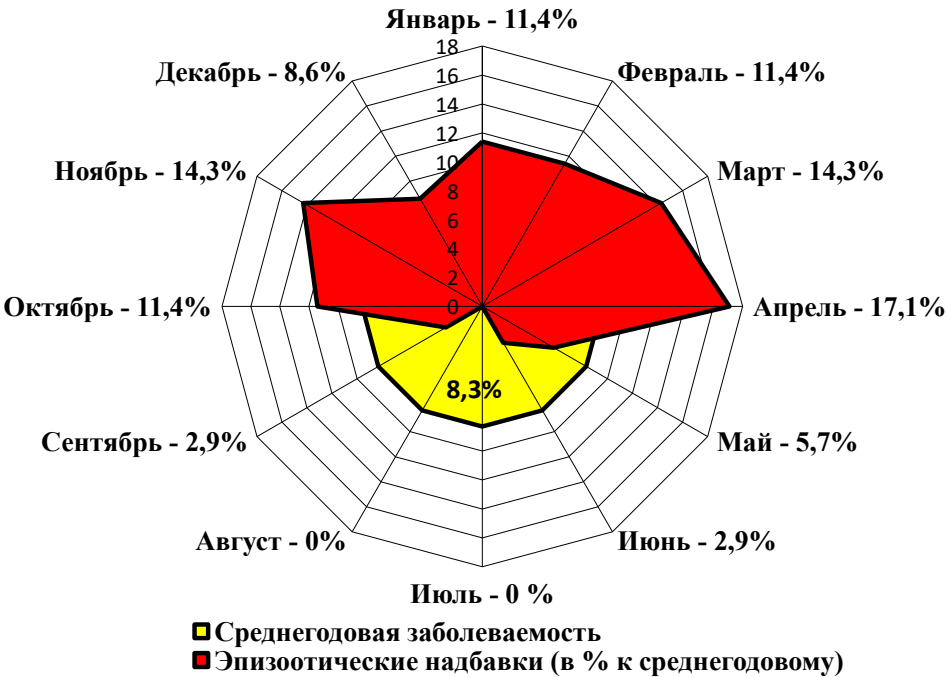


Рис. 4. Объёмно-математическая модель сезонности бешенства в Ростовской области за период с 2018 по 2021 гг.

ми в апреле и ноябре. Данная сезонность обуславливается биологическими особенностями диких плотоядных животных, являющихся резервуаром возбудителя

рабической инфекции в природе, изменениями их численности в популяции и физиологической активностью.

Заключение. Изучение особенностей эпизоотического процесса при бешенстве в Ростовской области показало, что эпизоотическая обстановка по данному заболеванию на территории региона, является нестабильной и сохраняет постоянную напряжённость, особенно в западных районах области. Заболеванию свойственна определённая сезонность, обусловленная биологией размножения диких животных, в основном лис и шакалов, с вовлечением в эпизоотический процесс волков и куниц. Дикие плотоядные, в свою очередь, создают угрозу для домашних животных и чело-

века. Нестабильная и напряжённая эпизоотическая ситуация по бешенству в Ростовской области свидетельствует о необходимости регулирования численности на ее территории диких плотоядных животных, являющихся основным резервуаром и источником возбудителя рабической инфекции в природе. Также необходимо уделить пристальное внимание выполнению плановых профилактических противоэпизоотических мероприятий, в том числе ежегодной иммунизации животных против бешенства.

Библиографический список:

1. Парошин А. В. Эпизоотологические особенности проявления бешенства животных на территории Московской области / А. В. Парошин, В. А. Астраханцев, С. Б. Воскресенский [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 4. – С. 11–15.
2. Цветкова К. Н. Анализ эпизоотической ситуации по бешенству на территории Псковской области / К. Н. Цветкова, К. В. Бычкова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3 (36). – С. 42–49.
3. Свотина М. А. Мониторинг сезонного проявления рабической инфекции в Западно-Казахстанской области / М. А. Свотина, Г. Г. Абсатиров, А. А. Сидорчук // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 7. – С. 13–15.
4. Явкин С. Г. Периодичность распространения и цикличность проявления бешенства среди животных в Удмуртской Республике / С. Г. Явкин // Ветеринарный врач. – 2015. – № 5. – С. 24–28.
5. Абрамов К. М. Анализ эпизоотологического проявления рабической инфекции на территории Московской области за 2012–2017 годы / К. М. Абрамов, М. А. Ефимова, А. Н. Чернов [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 2. – С. 18–21.
6. Попандопуло С. М. Сезонность и цикличность эпизоотий бешенства в Республике Дагестан / С. М. Попандопуло, З. М. Джамбулатов, М. М. Ахмедов // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – Т. 8. – № 4. – С. 45–48.
7. Гасанов Э. Н. Эпидемиологическая ситуация и профилактика бешенства / Э. Н. Гасанов // Аграрная наука. – 2011. – № 10. – С. 25–27.
8. Тутов И. К. Мониторинг эпизоотической ситуации по бешенству в ЮФО РФ / И. К. Тутов, М. В. Фоменко // Вестник ветеринарии. – 2007. – № 1–2 (40–41). – С. 99–105.
9. Староселов М. А. Анализ эпизоотического проявления бешенства в Краснодарском крае / М. А. Староселов, А. В. Скориков, Н. Ю. Басова [и др.] // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2–1 (11). – С. 482–485.
10. Равилов Р. Х. Ретроспективный анализ заболеваемости животных бешенством в Республике Татарстан / Р. Х. Равилов, Д. Н. Мингалеев, М. А. Ефимова [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 12. – С. 10–15.
11. Самерханов И. И. Цикличность заболеваемости бешенством животных в Республике Татарстан / И. И. Самерханов, Н. А. Хисматуллина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 76–77.
1. Paroshin A. V. Epizootologicheskie osobennosti proyavleniya beshestva zhivotnyh na territorii Moskovskoy oblasti [Epizootological features of animal rabies manifestation in Moscow region] / A. V. Paroshin, V. A. Astrakhansev, S. B. Voskresensky [et al.] // Veterinarnyj vrach. – 2017. – № 4. – S. 11–15.
2. Tsvetkova X. N. Analiz epizooticheskoy situatsii po beshestvu na territorii Pskovskoy oblasti [Analysis of the rabies epizootic situation in Pskov oblast] / X. N. Tsvetkova, C. V. Bychkova // Izvestiya Velikolukskoy gosudarstvennoy sel'skhozaystvennoy akademii. – 2021. – № 3 (36). – S. 42–49.
3. Svitina M. A. Monitoring sezonnogo proyavleniya rabicheskoy infekcii v Zapadno-Kazahstanskoy oblasti [Monitoring of the seasonal manifestation of rabies infection in West Kazakhstan region] / M. A. Svitina, G. G. Absatirov, A. A. Sidorchuk // Rossijskij veterinarnyj zhurnal. – 2017. – № 7. – S. 13–15.
4. Yavkin S. G. Periodichnost' rasprostraneniya i ciklichnost' proyavleniya beshestva sredi zhivotnyh v Udmurtskoj Respublike [Periodicity of rabies spread among animals and the cyclic nature of its manifestation in the Udmurt Republic] / S. G. Yavkin // Veterinarnyj vrach. – 2015. – № 5. – S. 24–28.
5. Abramov K. M. Analiz epizootologicheskogo proyavleniya rabicheskoy infekcii na territorii Moskovskoj oblasti za 2012–2017 gody [Analysis of epizootic manifestation of rabies infection at the territory of Moscow region in 2012–2017] / K. M. Abramov, M. A. Efimova, A. N. Chernov [et al.] // Veterinariya Kubani. – 2018. – № 2. – S. 18–21.
6. Popandopulo S. M. Sezonnost' i ciklichnost' epizootij beshestva v Respublike Dagestan [Seasonality and cyclicity of rabies epizootics in the Republic of Dagestan] / S. M. Popandopulo, Z. M. Dzhambulatov, M. M. Ahmedov // Problemy razvitiya APK regiona. – 2011. – T. 8. – № 4. – S. 45–48.
7. Gasanov Ae. N. Epidemiologicheskaya situatsiya i profilaktika beshestva [Epidemiologic situation and rabies prophylaxis] / Ae. N. Gasanov // Agrarnaya nauka. – 2011. – № 10. – S. 25–27.
8. Tutov I. K. Monitoring epizooticheskoy situatsii po beshestvu v YUFO RF [Monitoring of the epizootic situation of rabies in the Southern Federal District of the Russian Federation] / I. K. Tutov, M. V. Fomenko // Vestnik veterinarii. – 2007. – № 1–2 (40–41). – S. 99–105.
9. Staroselov M. A. Analiz epizooticheskogo proyavleniya beshestva v Krasnodarskom krae [Analysis of epizootic expression of rabies in Krasnodar region] / M. A. Staroselov, A. V. Skorikov, N. Yu. Basova [et al.] // Novosti nauki v APK. – 2018.

- № 2–1 (11). – S. 482–485.
10. Raviolov R. Kh. Retrospektivnyj analiz zaboлеваemosti zhivotnyh beshenstvom v Respublike Tatarstan [Retrospective analysis of animal incidence by rabies in the Republic of Tatarstan] / R. Kh. Raviolov, D. N. Mingaleev, M. A. Efimova [et al.] // Veterinariya. – 2021. – № 12. – S. 10–15.
11. Samerkhanov I. I. Ciklichnost' zaboлеваemosti beshenstvom zhivotnyh v Respublike Tatarstan [Cyclicity of animal rabies sickness rate in the Republic of Tatarstan] / I. I. Samerkhanov, N. A. Khismatullina // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2015. – № 2. – S. 76–77.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-13-21

CHARACTERISTICS OF THE RABIES EPIZOOTIC PROCESS IN THE ROSTOV REGION

T. S. Tambiev¹, A. S. Krivko¹, P. A. Nikiteev², M. S. Krivko¹, A. N. Tazayan¹

¹ «Don State Agrarian University» (Persianovski settlement, Rostov region, Russian Federation)

² «Rostov Regional Station for Animal Diseases Combating, with Anti-Epzootic Squad» (Rostov-on-Don, Russian Federation)

Key words: rabies, epizootic process, epizootic situation, retrospective epizootological analysis, reservoir of infection causative agent, source of infection causative agent, wild animals, domestic animals, annual dynamics, seasonality, epizootic foci, Rostov region.

Abstract: The aim of the work was to study the features of the rabies epizootic process manifestation in the territory of the Rostov region. To achieve the intended aim the comprehensive epizootological research and the retrospective epizootological analysis were carried out based on the veterinary reports of the Rostov Region State Budgetary Institution «Rostov Regional Station for Animal Diseases Combating, with Anti-Epzootic Squad» and the Rostov Region Veterinary Medicine Directorate. In the result of research it was found that for the period from 2018 to 2021, 35 rabies epizootic foci were registered within the territory of 24 municipalities of the Rostov region. During this period of time the disease was detected in 8 species of domestic and wild animals. The main reservoir and source of rabies infection causative agent in this territorial entity of the Russian Federation are dogs (31.4 %), foxes (22.8 %), cats (14.3 %), cattle (14.3 %) and jackals (8.5 %); single cases of the disease (8.7 % in total) were detected among wolves, martens and horses. When analysing the annual dynamics of the rabies incidence in animals, the clear-cut seasonality of the disease is discovered. The disease is mainly recorded in the autumn-spring period, whereby the seasonal dynamics has the two-peak character with two highest points in April and November. Such seasonal fluctuations are explained by the breeding biology of wild carnivores, such as foxes and jackals, with wolves and martens involved in the epizootic process. The unstable and tense rabies epizootic situation in the Rostov region indicates the need to regulate the number of wild carnivores on its territory and to carry out planned activities on their immunization.

Сведения об авторах:

Тамбиев Тимур Сергеевич, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; д. 24, ул. Кривошлыкова, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Российская Федерация, 346493; тел.: +7 (906) 425-61-34; e-mail: tim.tambieff-earl@yandex.ru

Кривко Антон Сергеевич, канд. с.-х наук, ассистент кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; д. 24, ул. Кривошлыкова, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Российская Федерация, 346493; тел.: +7 (928) 752-16-00; e-mail: anton.krivko.89@mail.ru

Никитеев Павел Андреевич, начальник отдела организации противоэпизоотических мероприятий с противоэпизоотическим отрядом ГБУ РО «Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с противоэпизоотическим отрядом»; д. 18, ул. 16-я Линия, г. Ростов-на-Дону, Ростовская область, Российская Федерация, 344019; тел.: +7 (928) 102-98-27; e-mail: lpberia2007@rambler.ru

Кривко Михаил Сергеевич, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; д. 24, ул. Кривошлыкова, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Российская Федерация, 346493; тел.: +7 (903) 435-53-68; e-mail: mihaile-krivko@mail.ru

Тазаян Артур Ноярович, канд. ветеринар. наук, доцент, декан факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; д. 24, ул. Кривошлыкова, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Российская Федерация, 346493; тел.: +7 (950) 842-02-11; e-mail: arthyr_61@mail.ru

Author affiliation:

Tambiev Timur Sergeevich, Ph. D. in Veterinary Medicine, Associate Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Expertise and Epizootology of the FSBEI HE «Don State Agrarian University»; house 24, Krivoshlykova str., Persianovsky settlement, October District, Rostov Region, Russian Federation, 346493; phone: +7 (906) 425-61-34; e-mail: tim.tambieff-earl@yandex.ru

Krivko Anton Sergeevich, Ph. D. in Agriculture, Assistant of the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Expertise and Epizootology of the FSBEI HE «Don State Agrarian University»; house 24, Krivoshlykova str., Persianovsky settlement, October District, Rostov Region, Russian Federation, 346493; phone: +7 (928) 752-16-00; e-mail: anton.krivko.89@mail.ru

Nikiteev Pavel Andreevich, Head of the Department for organizing anti-epizootic measures with an anti-epizootic detachment of the State Budgetary Institution RR «Rostov Regional Station for the Control of Animal Diseases with an anti-epizootic detachment»; house 18, 16th Line str., Rostov-on-Don city, Rostov Region, Russian Federation, 344019; phone: +7 (928) 102-98-27; e-mail: lpberia2007@rambler.ru

Krivko Mikhail Sergeevich, Ph. D. in Veterinary Medicine, Associate Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Expertise and Epizootology of the FSBEI HE «Don State Agrarian University»; house 24, Krivoshlykova str., Persianovsky settlement, October District, Rostov Region, Russian Federation, 346493; phone: +7 (903) 435-53-68; e-mail: mihail-krivko@mail.ru

Tazayan Arthur Noyarovich, Ph. D. in Veterinary Medicine, Associate Professor, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine of the FSBEI HE «Don State Agrarian University»; house 24, Krivoshlykova str., Persianovsky settlement, October District, Rostov Region, Russian Federation, 346493; phone: +7 (950) 842-02-11; e-mail: arthyr_61@mail.ru

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-21-28

УДК 619:616.98:579.843.95

МАНХЕЙМИОЗ КОЗ И ОВЕЦ

О. Ю. Черных¹, А. А. Шевченко¹, В. А. Мищенко², А. В. Мищенко², Л. В. Шевченко³, А. В. Торопыно⁴, А. Ю. Манакова¹

¹ «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Российская Федерация)

² «Федеральный центр охраны здоровья животных» (г. Владимир, Российская Федерация)

³ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» г. Новочеркасск, Российская Федерация)

⁴ Таганрогский филиал ГБУ РО «Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с противоэпизоотическим отрядом» (г. Таганрог, Российская Федерация)

Ключевые слова: респираторные болезни, патология органов дыхания, мелкий рогатый скот, полиэтиологическое заболевание, *Mannheimia haemolytica*, вирус парагриппа-3, вирус РСВИ, пестивирусы, герпесвирус коз 1 типа, герпесвирус КРС 1 типа, нематоды, антитела, козы, овцы

Резюме: В статье приведены результаты анализа обследований, условий содержания и кормления овец и коз, проведённых в различных хозяйствах Краснодарского края, неблагополучных по инфекционным заболеваниям верхних дыхательных путей. Отмечены данные клинического исследования больных животных, патологоанатомические изменения при вскрытии трупов, павших мелких жвачных животных, результаты лабораторных исследований. Клинические признаки у больных коз и овец проявлялись лихорадкой, кашлем, истечением слизистого экссудата из носа. При вскрытии трупов павших животных обнаруживали лобулярную фибринозную бронхопневмонию с коагуляционным некрозом, фибринозный плеврит, выявляли экссудат в альвеолярной ткани лёгких и отёк, а при разрезе мраморный вид лёгких. Из патологического материала от трупов павших коз и овец был выделен возбудитель *Mannheimia haemolytica*. В результате анализа исследований доказано, что при вирусных инфекциях снижается эффективность защитных механизмов дыхательной системы, обуславливающая колонизацию микробами вида *Mannheimia haemolytica*. Микроорганизм *Mannheimia haemolytica* является комменсалом носоглотки и верхнего отдела респираторной системы жвачных животных. В обычных условиях микроорганизм *Mannheimia haemolytica* не всегда может вызывать инфекционное заболевание у мелкого рогатого скота. Возникновение данного заболевания в хозяйствах зависит от наличия различных предрасполагающих факторов, связанных с нарушением кормления, условий содержания. Всё это свидетельствует, что манхеймиоз является факторной болезнью.

Введение. Животноводство постоянно и интенсивно развивается, однако заболевания респираторного тракта, регистрируемые у мелкого и крупного рогатого скота, значительно снижают интенсивность ведения данной отрасли. Нарушение правил содержания, кормления и ухода за животными, концентрация поголовья на ограниченной площади создают различные проблемы для ветеринарных работников. Комплектование вновь завозимого поголовья животных и содержание их на ограниченных площадях с различным иммунным статусом, нарушение ветеринарно-санитарных правил при формировании групп, изменение микроклимата в помещениях, все это способствует возникновению заболеваний верхних дыхательных путей. Данные литературных источников свидетельствуют о том, что в большинстве зарегистрированных случаев болезни верхних дыхательных путей у мелкого рогатого скота вызываются различными полиэтиологическими факторами [1, 2]. В большинстве случаев на развитие респираторных заболеваний у мелкого рогатого скота оказывают значительное влияние нарушение ветеринарно-санитарных правил при содержании, эксплуатации животных, несбалансированное и неполноценное кормление, а также воздействие различных сопутствующих вирусов парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, диареи (1–3 типов), возбудитель пограничной болезни овец, реовирусы и вирус чумы мелких жвачных животных, герпесвирус крупного рогатого скота тип 1 и герпесвирус коз тип 1 и различные бактерии, обитающие в верхних дыхательных пу-

тах (*Mannheimia haemolytica*, стафилококки, энтеробактерии, бета-гемолитический стрептококк, микоплазмы, хламидии, бордетеллы, а также нематоды) [3, 4, 5]. Литературные источники свидетельствуют о том, что первопричиной заболевания верхних дыхательных путей у животных чаще являются различные вирусы, так как они являются внутриклеточными паразитами, поражают клетки тканей организма животных и открывают ворота для бактериальной инфекции. Бактериальные заболевания проявляются затем уже как вторичные инфекционные болезни. Вирусы респираторно-синцитиальной инфекции, пестивирусы и другие паразитируют в клетках тканей организма, в верхних дыхательных путях, разрушают лёгочные клетки и открывают ворота для инфекции, в результате микрофлора, населяющая верхние дыхательные пути, вызывает вторичные бактериальные инфекции. Известно, что мелкий рогатый скот чувствителен к инфицированию герпесвирусом КРС 1 типа. Считается, что наиболее восприимчивыми к микроорганизмам *Mannheimia haemolytica* являются молодые животные [6].

В Российскую Федерацию из-за рубежа было завезено значительное количество коз и овец молочных пород. В странах поставщиках для отправки в Россию группы животных комплектовались из различных животноводческих хозяйств. Такие группы комплектовали, не учитывая возраст, иммунный статус, массу и другие показатели. Любой привоз животных является для них серьёзным стресс-фактором, включающий длительную транспортировку, пере-

охлаждение, перегруппировку, смену кормов и другие. Работники животноводства не всегда в полной мере подготовлены к работе с такими животными. В результате в различных хозяйствах, осуществивших завоз животных, через 1-2 недели после поступления у них обнаруживали различные заболевания дыхательных путей, проявляющиеся угнетением, отказом от корма, гипертермией, кашлем, болезненным учащённым дыханием с развитием одышки, густыми слизистыми и гнойными истечениями из носа. После появления первых клинических признаков через 5–8 дней обнаруживали падёж больных коз и овец. В ряде случаев отмечали гибель животных через 12–24 часа после выявления первых симптомов болезни. При эпизоотологическом обследовании в неблагополучных хозяйствах обнаруживали, что своевременно проведённое лечение больных животных антибактериальными препаратами предотвращает гибель больных. У овец и коз наблюдали маститную форму болезни, которое называется «синее вымя». Чаще поражается одна доля молочной железы [7]. В отдельных животноводческих хозяйствах Краснодарского края при обследовании были выявлены больные животные, имеющие сходные признаки болезни. При вскрытии трупов павших животных выявляли различные патологические изменения: точечные и пятнистые кровоизлияния на слизистой оболочке носовой полости; точечные и пятнистые кровоизлияния на серозных покровах (плевре, брюшине, эпикарде, эндокарде) и слизистых оболочках (трахеи, гортани); лобулярная фибринозная бронхопневмония с множественными участками коагуляционного некроза; серозно-фибринозный плеврит; накопление в альвеолах лёгких экссудата с кусочками фибрина; отёк лёгочной ткани, при её разрезе мраморный вид; характерные и выраженные изменения обнаруживали в сердечной и диафрагмальной частях лёгочной ткани темно-красного цвета; доли лёгочной ткани выделяются желтоватым цветом, вызванным выделением трансудата и фибрина; в бронхах и трахее обнаруживали значительное скопление пенистого экссудата из кусочков фибрина и отмерших клеток ткани; бронхиальные и средостенные лимфатические узлы были увеличены; регистрируется катарально-геморрагическое воспаление сычуга и перикардит; у больных животных часто обнаруживают кератоконъюктивиты, приводящие к помутнению роговицы; в со-

судах поражённых участков лёгких обнаруживали тромбы.

При вирусных инфекциях снижается эффективность защитных механизмов дыхательной системы, обуславливающая колонизацию микробами вида *Mannheimia haemolytica*.

При лабораторном исследовании из проб патологического материала от больных и павших животных были выделены микроорганизмы вида *Mannheimia haemolytica*. В сыворотках крови обнаруживали антитела к вирусу парагриппа-3 и вирусу вирусной диареи и возбудителю респираторно-синцитиальной инфекции. По данным литературы установлено, что вирусы снижают фагоцитарную функцию альвеолярных макрофагов, это приводит к потерям способности макрофагов к фагоцитозу и утрате возможности синтеза хемотаксических факторов. При вирусных инфекциях снижается эффективность защитных механизмов дыхательной системы, обуславливающая колонизацию микробами вида *Mannheimia haemolytica*. Микроорганизм *Mannheimia haemolytica* является комменсалом носоглотки и верхнего отдела респираторной системы жвачных животных. В обычных условиях микроорганизм *Mannheimia haemolytica* не всегда может вызывать инфекционное заболевание у мелкого рогатого скота. Однако наличие различных предрасполагающих факторов, связанных с нарушением кормления, условий содержания и других, может способствовать возникновению заболевания. Все это свидетельствует, что манхеймиоз является факторной болезнью [8, 9]. Манхеймиоз развивается при снижении естественной резистентности организма восприимчивого животного (при неблагоприятных условиях содержания и неполноценном кормлении, в том числе содержащие микотоксины) или после вирусных инфекций, вызванных вирусами (аденовирусами, реовирусами, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, герпесвирусом коз 1 типа, герпесвирусом КРС 1 типа, пестивирусами, в т. ч. вирусом диареи КРС, вирусом пограничной болезни свиней), микоплазмами (*M. mycoides subsp. carpi*, *M. bovis*, *M. dispar* и *M. ovipneumonia*) и хламидиями, при которых нарушается фагоцитарная функция альвеолярных макрофагов и развивается иммунодефицитное состояние [10, 11]. Определённую роль в развитии манхеймиоза овец и коз играют неспорообразующие граммотрицательные бактерии из рода бор-

детелл (*Bordetella parapertusis*), вызывающие поражение эпителия бронхов. Манхеймиоз характеризуется острым геморрагическим и фибринозным воспалением лёгких, фибринозным плевритом и бронхопневмонией. В грудной, лёгочной и перитонеальной полости появляется значительное количество серозно-фибринозного экссудата. У больного мелкого рогатого скота обнаруживают отёк лёгких, наложение фибрина на лёгочной ткани с дегенеративными изменениями клеток белой крови, проявляющиеся в последующем некрозом. В дольчатой части лёгких обнаруживают участки тканей с тромбозом. При этой патологии от больных животных выделяется микроорганизм вида *Mannheimia haemolytica*, который выделяет термостабильный лейкотоксин, способствующий развитию различных патологических процессов в заражённых клетках тканей лёгких, проявляющихся тромбозом капилляров, вен и воспалением лимфоузлов. В дальнейшем развивается фокальный ишемический некроз в паренхиме лёгких и воспаление в лёгочной ткани с отложением фибрина. Манхеймиоз может развиваться как вторичная бактериальная инфекция на фоне иммунодефицитного состояния, вызванного инфекционными агентами (вирусы, бактерии и микоплазмы). Развитие дальнейших симптомов заболевания определяют предрасполагающие факторы и наличие сопутствующих микроорганизмов в организме животных (различные вирусы, бактерии, хламидии и микоплазмы). Характерными признаками при манхеймиозе у мелкого рогатого скота является некроз альвеолярных сосудов крупных и мелких, изменение нейтрофилов и накопление фибрина в альвеолах лёгких, приводящее к фибринозному плевриту и плевропневмонии. В настоящее время вид *Mannheimia haemolytica* включает 12 серотипов А [12, 13, 14]. Серотип 11 считается видом *Mannheimia glucosidase*. Наибольшую распространённость и эпизоотическую значимость в респираторной патологии жвачных животных имеют серотипы А1 и А2. Серотип типа А1 является основным этиологическим агентом при развитии манхеймиоза у крупного рогатого скота, серотип А2 доминирует при лёгочном пастереллёзе овец и коз.

Известно, что используемая в практике вакцина против пастереллёза крупного и мелкого рогатого скота не обеспечивает защиты вакцинированных животных от заражения видом *M. haemolytica*. Термоста-

бильный лейкотоксин способствует развитию различных патологических процессов в организме больных животных [15, 16]. Механизм развития инфекционной болезни манхеймиоза, вызванной *M. haemolytica*, обусловлен воздействием различных факторов вирулентности этого микроба: адгезинами, фибриями, сиалогликопротеазой, нейраминидазой лейкотоксином, трансферрин-связывающими протеинами и др. Факторы вирулентности позволяют *M. haemolytica* преодолевать защитные барьеры хозяина, размножаться в лёгких и вызывать цитолиз альвеолярных макрофагов и нейтрофилов. Ведущую роль в развитии различных патологий играет термостабильный лейкотоксин, обладающий высокой специфичностью к лейкоцитам мелкого рогатого скота, который очень быстро накапливается в организме. При манхеймиозе регистрируется некроз альвеолярного эпителия, обусловленный действием лейкотоксина и липидсахаридов бактерии (манхеймии), что является следствием активной инфильтрации нейтрофилов и эксудацией фибрина в альвеолы. Всё это приводит к развитию тяжёлой формы фибринозной плевропневмонии и фибринозного плеврита.

Установлено, что при низкой концентрации лейкотоксина ослабляется проявление фагоцитоза размножения лимфоцитов, а при высоком накоплении лейкотоксина наступает лизис и гибель лёгочных клеток. Поэтому выраженность и характер симптомов болезни при манхеймиозе мелкого рогатого скота может быть различной от инаппарантной формы до острой. Заболевание может характеризоваться различными формами проявления от фибринозной пневмонии, бронхопневмонии до фибринозного плеврита [17, 18].

Заражение обычно происходит аэрогенным путем. Источником инфекции считают инфицированных *Mannheimia haemolytica* коз и овец, которые являются выделителями этого возбудителя [19].

Факторами, благоприятствующими развитию инфекции, являются сквозняки и гипоглобулинемия. Болезнь может протекать в септической форме или пневмонии. При септической форме – подкожные кровоизлияния в области шеи и в грудной полости. У молодняка мелкого рогатого скота на развитие манхеймиоза влияют помимо нарушений ветеринарно-зоогигиенических требований по содержанию этих животных, оказывают существенное влияние находящиеся в верхних дыхательных

путях различные микробы (стрептококки, энтеробактерии и др.). Возбудителем манхеймиоза коз и овец считается *Mannheimia haemolytica* серотипа А 2 [20].

Во многих хозяйствах Российской Федерации, в том числе в Южном Федеральном округе были зарегистрированы случаи нового респираторного заболевания коз и овец – манхеймиоза. Заболевание может характеризоваться различными формами проявления от фибринозной пневмонии, бронхопневмонии до фибринозного плеврита. В большинстве случаев болезнь начинает проявляться через 10–14 дней после воздействия на организм животного предрасполагающих стресс-факторов, но и воздействию различных респираторных вирусов, а также микроорганизмов вида *Mannheimia haemolytica*.

Обычно основные клинические симптомы при манхеймиозе проявляются общим угнетением, снижением аппетита, гипертермией, обнаруживают характерные шумы при вдохе, болезненное и учащённое дыхание, а также появляются одышка, кашель, густые слизисто-гнойные и тянущиеся истечения из носа. В хозяйствах манхеймиоз характеризуется высокой степенью заболеваемости и смертности, особенно при отсутствии антибактериальной терапии. Американскими учеными были проведены исследования по изучению возможности защиты снежных баранов (*Ovis Canadensis*) от пневмонии с использованием нелетального цитотоксического штамма *P. haemolytica* серотипа 11 в экспери-

ментальных условиях [21].

Заключение. Установлено, что микроорганизм вида *M. haemolytica* играет основную роль в развитии респираторной патологии у мелкого рогатого скота, приводящий при вспышке заболевания к огромным экономическим потерям в животноводстве. Манхеймиоз у мелкого рогатого скота проявляется развитием неспецифической клинико-морфологической картины и сложной диагностикой. Течение болезни при манхеймиозе может быть различное от инapparантной до острой. Характерными клиническими признаками являются общее угнетение, отказ от корма, гипертермия, характерные шумы при вдохе, болезненное и учащённое дыхание, а также развитие одышки, кашель, густые слизистые и гнойные тянущиеся истечения из носа, кератоконъюнктивит у ягнят. Манхеймиоз характеризуется высокой степенью заболеваемости и смертности.

При вскрытии трупов павших коз регистрируется некроз альвеолярных сосудов крупных и мелких, изменение нейтрофилов и накопление фибрина в альвеолах лёгких, приводящее к фибринозному плевриту и плевропневмонии. Вакцина против пастереллёза (Пастерела мультацида) не защищает животных от заражения *M. haemolytica*. Поэтому необходимо изучать это заболевание и разрабатывать диагностику и лечебно-профилактические мероприятия.

Библиографический список:

1. Актуальные инфекционные болезни крупного рогатого скота: руководство. / под ред. проф. Т. И. Алипера. – М.: Сельскохозяйственные технологии, 2021. – 832с.
2. Лаишевцев А. И. Манхеймиоз рогатого скота («синее вымя») / А. И. Лаишевцев // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 6. – С. 32–34.
3. Думова В. В. Изучение циркулировании вирусов КРС у коз / В. В. Думова, В. А. Мищенко, М. Ю. Киселев [и др.] // Международная научно-практическая конференция. Сборник научных трудов. – Ульяновск. – 2011. – № 1. – С. 83–85.
4. Лаишевцев А. И. Обзор современных средств специфической профилактики пастереллёза и манхеймиоза крупного и мелкого рогатого скота / А. И. Лаишевцев, А. В. Капустин, Н. В. Пименов // Ветеринария и кормления. – 2017. – № 3. – С. 64–66.
5. Мищенко В. А. Проблема респираторных смешанных инфекций молодняка КРС / В. А. Мищенко // Международная научная конференция «Актуальные проблемы инфекционной патологии животных». Сборник научных трудов. – Владимир. – 2003. – С. 73–77.
6. Макаров В. В. Факторные болезни / В. В. Макаров // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 4. – С. 22–27.
7. Ленченко Е. М. Эпизоотологический мониторинг инфекционной патологии овец и коз / Е. М. Ленченко, Ю. В. Ломова, М. М. Горячева [и др.] // Аграрная наука. – 2021. – № 5. – С. 19–22.
8. Brogden K. A. Effect of Pasteurella «A1» capsular polysaccharide of sheep lung in vivo and pulmonary surfactant in vitro / K. A. Brogden, C. Adlan, H. D. Lehmkuhl, R. C. Cutlip, J. M. Knights, R. L. Engen // American Journal of Veterinary Research. – 1980. – P. 555–559.
9. Мищенко А. В. Особенности пограничной болезни овец / А. В. Мищенко, А. К. Караулов, В. А. Мищенко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 2. – С. 13–16.
10. Хайруллина Д. Р. Выявление причин респираторных заболеваний козлят в условиях козоводческого комплекса / Д. Р. Хайруллина, Н. Г. Курочкина // Молодежь и наука. – 2019. – № 7-8. – С. 85.
11. Торопыно А. В. Органолептическое и микробиологическое исследование кормов растительного происхождения и воды на животноводческих фермах Ростовской области / А. В. Торопыно, А. А. Шевченко // Евразийский научный журнал. – 2019. – № 7–4 (64). – С. 20–28.
12. Мищенко А. В. Эпизоотические особенности

- чумы мелких жвачных животных / А. В. Мищенко, В. А. Мищенко, О. Ю. Черных [и др.] // Вет. врач. – 2018. – № 6. – С. 40–46.
13. Шибяев М. А. Разработка метода выявления Mannheimia haemolytica с помощью полимеразной цепной реакции и нуклеотидного секвенирования // Ветеринарная патология. – 2007. – № 4 (23). – С. 95–99.
 14. Шевченко А. А. Распространение бактериальных инфекций крупного рогатого скота в Краснодарском крае и их профилактика / А. А. Шевченко, А. Р. Литвинова, О. Ю. Черных [и др.] // Труды КубГАУ. – 2018. – № 70. – С. 136–141.
 15. Chernykh O. U. A. G. Koshchaev, A. A. Lysenko, A. A. Shevchenko, A. V. Mishchenko Experience of diagnostics and containment of foot and mouth disease of cattle in Krasnodar region, Russia / O. U. Chernykh, A. G. Koshchaev, A. A. Lysenko, A. A. Shevchenko, A. V. Mishchenko // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. – 2017 (December). – Vol. 5 (6). – P. 786–792.
 16. Мищенко В. А. Изучение распространения вируса респираторно- синцитиальной инфекции крупного рогатого скота у жвачных животных / В. А. Мищенко, В. В. Думова, М. Ю. Киселев [и др.] // Вет. медицина. – Харьков. – 2011. – № 45. – С. 169–170.
 17. Jaramillo A. C. Mannheimiosis bovina; etiologia, prevention, control / A. C. Jaramillo, T. F. Trigo, F. Suarez // Vet. Mex. – 2009. – № 40. – P. 293–314.
 18. Jeyaseelan S. Role of Mannheimia haemolytica leukotoxin in the pathogenesis of bovine pneumonic pasteurellosis / S. Jeyaseelan, S. Sreevatsan, S. K. Maheseelan // Anim. Health. Res. – 2000. – P. 69–82.
 19. Laishevtsev A. I. Mannheimiosis of cattle, sheep and goats // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 548. – p. 72038.
 20. Ekond P. S. A case report of respiratory Mannheimiosis in sheep and goat complicated by Bordetella parapertussis / P. S. Ekond, B. O. Akanbi, M. O. Odugbo // Nigerian Veterinary Journal. – 2014. – № 35 (2). – P. 1–9.
 21. Jeyaseelan S. Role of Mannheimia haemolytica leukotoxin in the pathogenesis of bovine pneumonic pasteurellosis / S. Jeyaseelan, S. Sreevatsan, S. K. Maheseelan // Anim. Health. Res. – 2000. – P. 69–82.

References:

1. Aktual'nye infekcionnye bolezni krupnogo rogatogo skota: rukovodstvo [Actual infectious diseases of cattle: a guide] / pod red. prof. T. I. Alipera. – M.: Sel'skhozoyajstvennye tekhnologii, 2021. – 832s.
2. Laishevtsev A. I. Manheimioz rogatogo skota («since vymya») [Manheimiosis in cattle («blue udder»)] / A. I. Laishevtsev // Veterinariya i kormlenie. – 2019. – № 6. – S. 32–34.
3. Dumova V. V. Izuchenie tsirkulirovaniy virusov KRS u koz [Study of the circulation of bovine viruses in goats] / V. V. Dumova, V. A. Mishchenko, M. Yu. Kiselev [i dr.] // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. Sbornik nauchnykh trudov. – Ul'yanovsk. – 2011. – № 1. – S. 83–85.
4. Laishevtsev A. I. Obzor sovremennykh sredstv specificheskoy profilaktiki pasterellyoza i manheimioza krupnogo i melkogo rogatogo skota [Review of modern means of specific prevention of pasteurellosis and manheimiosis in large and small cattle] / A. I. Laishevtsev, A. V. Kapustin, N. V. Pimenov // Veterinariya i kormleniya. – 2017. – № 3. – S. 64–66.
5. Mishchenko V. A. Problema respiratornykh smeshannykh infekcij molodnyaka KRS [The problem of respiratory mixed infections in young cattle] / V. A. Mishchenko // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya «Aktual'nye problemy infekcionnoy patologii zhivotnykh». Sbornik nauchnykh trudov. – Vladimir. – 2003. – S. 73–77.
6. Makarov V. V. Faktornye bolezni [Factor diseases] / V. V. Makarov // Rossijskij veterinarnyj zhurnal. – 2017. – № 4. – S. 22–27.
7. Lenchenko E. M. Epizootologicheskij monitoring infekcionnoj patologii ovets i koz [Epizootological monitoring of infectious pathology of sheep and goats] / E. M. Lenchenko, Yu. V. Lomova, M. M. Goryacheva [i dr.] // Agrarnaya nauka. – 2021. – № 5. – S. 19–22.
8. Vide supra.
9. Mishchenko A. V. Osobennosti pogranichnoj bolezni ovets [Peculiarities of border disease of sheep] / A. V. Mishchenko, A. K. Karaulov, V. A. Mishchenko [i dr.] // Veterinariya Kubani. – 2020. – № 2. – S. 13–16.
10. Hajrullina D. R. Vyyavlenie prichin respiratornykh zabolevanij kozlyat v usloviyakh kozovodcheskogo kompleksa [Identification of the causes of respiratory diseases in kids in a goat-breeding complex] / D. R. Hajrullina, N. G. Kurochkina // Molodezh' i nauka. – 2019. – № 7-8. – S. 85.
11. Toropyno A. V. Organolepticheskoe i mikrobiologicheskoe issledovanie kormov rastitel'nogo proiskhozhdeniya i vody na zhivotnovodcheskikh fermah Rostovskoy oblasti [Organoleptic and microbiological study of plant food and water on livestock farms in the Rostov region] / A. V. Toropyno, A. A. Shevchenko // Evrazijskij nauchnyj zhurnal. 2019. № 7. 4 (64). S. 20–28.
12. Mishchenko A. V. Epizooticheskie osobennosti chumy melkikh zhvachnykh zhivotnykh [Epizootic features of plague of small ruminants] / A. V. Mishchenko, V. A. Mishchenko, O. Yu. Chernykh [i dr.] // Vet. врач. – 2018. – № 6. – S. 40–46.
13. Shibaev M. A. Razrabotka metoda vyyavleniya Mannheimia haemolytica s pomoshch'yu polimeraznoj cepnoj reakcii i nukleotidnogo sekvenirovaniya [Development of a method for detecting Mannheimia haemolytica using polymerase chain reaction and nucleotide sequencing] // Veterinarnaya patologiya. – 2007. – № 4 (23). – S. 95–99.
14. Shevchenko A. A. Rasprostranenie bakterial'nykh infekcij krupnogo rogatogo skota v Krasnodarskom krae i ih profilaktika [Distribution of bacterial infections in cattle in the Krasnodar Territory and their prevention] / A. A. Shevchenko, A. R. Litvinova, O. Yu. Chernykh [i dr.] // Trudy KubGAU. – 2018. – № 70. – S. 136–141.
15. Vide supra.
16. Mishchenko V. A. Izuchenie rasprostraneniya virusa respiratorno-sincital'noj infekcii krupnogo rogatogo skota u zhvachnykh zhivotnykh [The study of the spread of the virus of respiratory syncytial infection in cattle in ruminants] / V. A. Mishchenko, V. V. Dumova, M. Yu. Kiselev [i dr.] // Vet. medicina. – Har'kov. – 2011. – № 45. – С. 169–170.
- 17–21. Vide supra.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-21-28

MANNHEIMIOSIS IN GOATS AND SHEEP

O. Yu. Chernykh¹, A. A. Shevchenko¹, V. A. Mishchenko², A. V. Mishchenko²,
L. V. Shevchenko³, A. V. Toropyno⁴, A. Yu. Manakova¹

¹ «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin» (Krasnodar, Russian Federation)

² «Federal Centre for Animal Health» (Vladimir, Russian Federation)

³ «North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute» (Novocherkassk, Russian Federation)

⁴ «Taganrog branch of the Rostov Regional Station for Animal Diseases Combating, with Anti-Epizootic Squad» (Taganrog, Russian Federation)

Key words: respiratory diseases, respiratory pathology, small cattle, polyetiological disease, Mannheimia haemolytica, parainfluenza virus-3, RSV virus And, in fact, viruses, goat herpesvirus type 1, cattle herpesvirus type 1, nemcatodes, antibodies, goats, sheep.

Abstract: The article presents the analysis results of sheep's and goats' examinations, care and feeding conditions at various farms of the Krasnodar Region unfavourable in terms of the upper respiratory tract infectious diseases. The sick animals clinical study data, the pathoanatomical changes found at autopsy on dead small ruminants, the laboratory research results have been noted. The clinical signs in sick goats and sheep were manifested by fever, cough, flux of mucous exudate from the nose. At autopsy on dead animals the lobular fibrinous bronchopneumonia with coagulative necrosis, the fibrinous pleurisy were found; the exudate in the alveolar tissue of the lungs and edema were detected, and when cut, a marble appearance of the lungs. The causative agent Mannheimia haemolytica was isolated from the pathological material taken from corpses of dead goats and sheep. Upon the analysis of examinations it was proved that in case of viral infections the efficiency of the respiratory system defence mechanisms weaken, causing colonisation by microbes of Mannheimia haemolytica species. The Mannheimia haemolytica microorganism in ruminants is nasopharynx and upper respiratory system commensal. Under normal conditions the Mannheimia haemolytica microorganism might not always cause the infectious disease in small cattle. The occurrence of this disease at the farms depends on the presence of various predisposing factors related to the deterioration of feeding and care conditions. All this confirms that mannheimiosis is a factorial disease.

Сведения об авторах:

Черных Олег Юрьевич, доктор ветеринар. наук, профессор, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», дом 13, ул. Калинина, г. Краснодар, Краснодарский край, Российская Федерация, 350044; тел.: +7 (918) 495-66-59; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

Шевченко Александр Алексеевич, доктор ветеринар. наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии, эпизоотологии и вирусологии ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»; дом 13, ул. Калинина, г. Краснодар, Краснодарский край, Российская Федерация, 350044; тел.: +7 (918) 154-94-61; e-mail: Shevchenkoalexsandr@rambler.ru

Мищенко Владимир Александрович, доктор ветеринар. наук, профессор ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ВНИИЗЖ); микрорайон Юрьеvec, г. Владимир, Владимирская область, Российская Федерация, 600901; тел: +7 (910) 184-80-93; e-mail: mishenko@arriah.ru

Мищенко Алексей Владимирович, доктор ветеринар. наук ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ВНИИЗЖ); микрорайон Юрьеvec, г. Владимир, Владимирская область, Российская Федерация, 600901; тел: (4922) 26-06-14; e-mail: mail@arriah.ru

Шевченко Людмила Васильевна, доктор ветеринар. наук, главный научный сотрудник Федерального агентства научных организаций ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» (СКЗНИВИ); д. 1, Ростовское шоссе, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421; тел.: +7 (918) 170-06-77

Торопыно Анастасия Викторовна, заведующая ветеринарной лабораторией Таганрогского филиала ГБУ РО «Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с противоэпизоотическим отрядом»; д. 5. пер. Поголевский, г. Таганрог, Ростовская область, Российская Федерация, 347904; тел: + 7 (928) 106-68-06; e-mail: vet-lab@lenta.ru

Манакова Алина Юрьевна, аспирантка кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»; д. 13, ул. Калинина, г. Краснодар, Краснодарский край, Российская Федерация, 350044; тел: +7 (918) 175-31-41; e-mail: bak@kkvl.ru

Author affiliation:

Chernykh Oleg Yur'evich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology, Epizootology and Virology of the FSBEI of HPE «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin»; house 13, Kalinin str., Krasnodar city, Krasnodar Territory, Russian Federation, 350044; phone: +7 (918) 495-66-59; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

Shevchenko Alexander Alekseevich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Professor, Head of the Department of Microbiology, Epizootology and Virology of the FSBEI of HPE «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin»; house 13, Kalinin str., Krasnodar city, Krasnodar Territory, Russian Federation, 350044; phone: +7 (918) 154-94-61; e-mail: Shevchenkoaleksandr@rambler.ru

Mishchenko Vladimir Alexandrovich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Professor of the Federal State Budgetary Institution (FSBI) «Federal Center for Animal Health» (ARRIAH); Yuryevets microdistrict, Vladimir city, Vladimir region, Russian Federation, 600901; phone: +7 (910) 184-80-93; e-mail: mishenko@arriah.ru

Mishchenko Alexey Vladimirovich, D. Sc. in Veterinary Medicine of the Federal State Budgetary Institution (FSBI) «Federal Center for Animal Health» (ARRIAH); Yuryevets microdistrict, Vladimir city, Vladimir region, Russian Federation, 600901; phone: (4922) 26-06-14; e-mail: mail@arriah.ru

Shevchenko Lyudmila Vasil'evna, D. Sc. in Veterinary Medicine, Chief Researcher of the Federal Agency for Scientific Organizations of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute» (NCZRVI); house 1, Rostov highway, Novocherkassk city, Rostov region, Russian Federation, 346421; phone: +7 (918) 170-06-77

Toropyno Anastasia Viktorovna, Head of the veterinary laboratory of the Taganrog branch of the State Budgetary Institution RO «Rostov Regional Station for the Control of Animal Diseases with an Anti-Epizootic Detachment»; house 5, Gogolevsky lane, Taganrog city, Rostov region, Russian Federation, 347904; phone: + 7 (928) 106-68-06; e-mail: vet-lab@lenta.ru

Manakova Alina Yur'evna, post-graduate student of the Department of Microbiology, Epizootology and Virology of the FSBEI of HPE «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin»; house 13, Kalinin str., Krasnodar city, Krasnodar Territory, Russian Federation, 350044; phone: +7 (918) 175-31-41; e-mail: bak@kkvl.ru

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-28-34

УДК 619:616.981.42.636.372.78

ЭКОЛОГИЯ БРУЦЕЛЛ И ДИАГНОСТИКА БРУЦЕЛЛЁЗА (ОБЗОР)

**А. Л. Воробьев¹, А. Ш. Жакупбаев², Л. Н. Гордиенко³, Н. Н. Воробьев⁴,
В. И. Акулов⁵, И. В. Акулов⁵**

¹ «Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева» (г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан)

² «Комитет ветеринарного контроля и надзора МСХ РК» (г. Астана, Республика Казахстан)

³ «ВНИИ бруцеллёза и туберкулёза животных» (г. Омск, Российская Федерация)

⁴ «Крестьянское хозяйство «Шемонаихинское» (Восточно-Казахстанская область, Республика Казахстан)

⁵ Крестьянское хозяйства «Камышинское» (Восточно-Казахстанская область, Республика Казахстан)

Ключевые слова: бруцеллёз, экология, диагностика, диссоциация, миграция, противобруцеллёзные вакцины, толерантность, провокация.

Резюме: Представлен обзор отечественной и зарубежной научной литературы, посвящённый экологии бруцелл, эпизоотологии и патогенезу бруцеллёза. Установлено, что основной путь передачи возбудителей инфекции – вертикальный. При этом новорожденные получают настолько малую дозу бруцелл, что длительное время подтвердить их инфицирование общепринятыми диагностическими методами не удаётся. Ухудшение эпизоотической ситуации объясняется именно этим – в маточное стадо вводят молодняк, полученный от больных коров. В этом случае многие из них остаются скрытыми носителями патогена и не реагируют на диагностические тесты (состояние толерантности). Инфицированный бруцеллами молодняк выявляется только после того, как он окажется активным источником инфекции, создавая эпизоотическую опасность в течение 2–4 лет, т. е. до отёла или аборта, оставаясь при этом нераспознанным источником возбудителя болезни. При этом традиционные методы диагностики являются практически неэффективными. В этом случае, применяют метод диагностики, основанный на феномене иммунологической толерантности, используя вакцину из штамма *B. abortus* 19, т. е. серологическое исследование для выявления отрицательно реагирующих на бруцеллёз тёлочек через 15–20 дней после прививки и не допускают их для воспроизводства стада. Помимо этого, при диагностике бруцеллёза необходимо учитывать латентное течение болезни у взрослых животных. Выявить скрытых носителей бруцелл возможно с помощью провокации латентной инфекции путем иммунизации вакцинами из R- штаммов *B. abortus* 1096 или RV-51, что позволяет обеспечить де-вастацию возбудителя.

В настоящее время большое значение придаётся изучению различных аспектов взаимодействия макро- и микроорганизмов, в том числе патогенных. Возбудители инфекционных заболеваний обладают определёнными системами метаболизма и защиты, которые позволяют им на генетическом уровне использовать организмы других видов в качестве среды обитания и уклоняться от механизмов иммунитета. Следовательно, патогенные микроорганизмы и организм хозяина представляют собой саморегулирующуюся экологическую систему [1].

Бруцеллёз у сельскохозяйственных животных вызывают: *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* и *B. ovis*. В последние годы род *Brucella* пополнился ещё несколькими видами: *B. canis* – возбудитель бруцеллёза собак, *B. neotomae* – изолирована из кустарниковых крыс, *B. ceti* – возбудитель бруцеллёза семейства китовых, *B. pinnipedialis* – выделена от морских млекопитающих (дельфины), *B. microti* – изолирована от полевки, дикой лисицы и из почвы, *B. inopinata* – выделена из имплантата человека.

Спектр патогенности бруцелл достаточно широк и включает большое количество видов млекопитающих (в т. ч. и человека). Кроме того, бруцеллы могут заражать не свойственных им хозяев. К таким животным относятся отдельные виды грызунов, зайцы, дикие северные олени [2–5].

Основным путём проникновения бруцелл в организм является пероральный. Внедрению патогена через клеточные барьеры макроорганизма способствует фер-

мент гиалуронидаза, повышающая проницаемость тканей организма хозяина [6].

Бруцеллы захватываются фагоцитами, но не погибают в них, а сохраняют жизнеспособность и затем репродуцируются. Фагоциты погибают, освобождая большое количество бруцелл, которые по крови и лимфе распространяются по всему организму [7].

Согласно данным С. И. Джупины, заражение бруцеллёзом происходит горизонтальным (от инфицированного животного к здоровому) и вертикальным (от матери к плоду) путями. Вертикальная передача инфекции характеризуется скрытым течением инфекции, которая не диагностируется биофабричными антигенами. Бруцеллы становятся болезнетворными только после изменения физиологического состояния животных (стельность), являющегося причиной повышения активизации жизнедеятельности микроорганизмов – происходят рецидивы болезни. По этой причине постоянно поддерживается неблагополучие ферм по факторным инфекционным болезням. Поэтому для диагностики контагиозных инфекций, необходимо изыскивать эффективные средства, способные провоцировать скрытое микробноносительство [8, 9].

Миграция бруцелл – явление естественное, особенно в условиях совместного содержания различных видов скота. Она совершается по перекрестным путям: от мелкого рогатого скота на крупный рогатый скот и, наоборот, от крупного рогатого скота на мелкий (реже). Известно, что изменение среды обитания для макроорганизма означает изменение в той или

иной степени его обмена веществ. С изменением типа обмена должна измениться и патогенность микроба. Следовательно, можно ожидать, что у *B. abortus*, которая в своем типовом состоянии обладает слабой патогенностью для человека, в процессе пассирования в организме овец и коз патогенность для человека повысится. Наоборот, у *B. melitensis* весьма патогенной для человека в своем типовом состоянии, в процессе пассажей через организм коровы вирулентность должна понизиться. Значение миграции бруцелл не только в этом, с вопросом миграции связано появление так называемых атипичных форм бруцелл [10].

Подтверждением этому служат результаты лабораторных исследований абортированных плодов коров, из которых изолировали 34,8 % культур бруцелл вида *melitensis* и 29,6 % атипичных, в связи с чем эпидемическая роль крупного рогатого скота несколько иная [11].

К настоящему времени проведено значительное количество исследований, позволяющих рассматривать диссоциацию как один универсальных механизмов, присущий популяциям микроорганизмов. Большая часть вариантов, возникающая при диссоциации, наряду с изменением антигенной структуры утрачивает вирулентность. Это обусловлено тем, что патогенность и антигенность определена одними и теми же детерминантами (например, ЛПС-слои грамотрицательных бактерий). Важным аспектом при оценке роли диссоциации в адаптации микробных популяций является её влияние на экологические свойства микроорганизмов. Такими свойствами, в первую очередь, является отношение к системе иммунной защиты, способность выживать вне организма хозяина и микробных ассоциаций. Изменения этих свойств определяются местом нахождения микроорганизма в различные фазы своего существования (организм хозяина, внешняя среда) [12].

Диссоцианты имеют широкое распространение, например, при исследовании биологических свойств 478 культур бруцелл установлено, что 23 % культур являлись диссоциантами и 34 % – атипичными [13].

Основной путь передачи возбудителей факторных болезней, в том числе и бруцелл – вертикальный. При этом новорожденные получают настолько мизерную дозу возбудителя, что длительное время подтвердить их инфицирование общеприня-

тыми диагностическими методами не удаётся. Если основной путь передачи возбудителя вертикальный, то приплод, полученный от больных особей или от положительно реагирующих на диагностические тесты, надо выделять в обособленные гурты и откармливать для реализации на мясо. Ухудшение эпизоотической ситуации объясняется именно этим – в маточное стадо вводят молодняк, полученный от больных коров. В случае, если возбудитель факторных инфекций закономерно живет в организме животных, то многие из этих особей остаются скрытыми его носителями и не реагируют на диагностические тесты. Оставаясь в стаде, они длительное время поддерживают неблагополучие. Выявить их можно с помощью провокации латентной инфекции [14].

На молодняке крупного рогатого скота, выращенного в различных эпизоотических условиях по бруцеллёзу, показано, что телята, находившиеся до 5-месячного возраста в контакте с бруцеллёзными коровами, приобретают частичную иммунологическую толерантность и низкую устойчивость к последующему заражению вирулентной культурой бруцелл [15, 16]. Теоретические и практические достижения ветеринарной науки значительно расширили арсенал методов и средств диагностики бруцеллёза. При этом развитие новых подходов к диагностике бруцеллёза неразрывно связано с разработкой и внедрением новых методов и технологий, основанных на современных представлениях об эффекторных механизмах иммунитета, среди которых главное место занимает взаимодействие антиген-антитело. В настоящее время предлагается и используется большое количество серологических тестов, позволяющих выявлять как специфические антитела, так и антигены. К сожалению, ни один из существующих методов исследования не может подтвердить диагноз во всех случаях болезни [17].

Своевременное выявление заражённых животных осложняется ещё тем, что с момента инфицирования и до появления в крови специфических антител проходит от 7 дней до нескольких месяцев в зависимости от дозы, вирулентности возбудителя, состояния организма животного и других факторов. Кроме того, серологические и аллергические тесты отражают лишь определённые стадии инфекционного процесса: РА – преимущественно начальную и активную фазу, РСК – активное течение и фазу затухания процесса, аллер-

гическая проба – активную фазу и фазу затухания инфекции, что не позволяет выявить всех больных животных при использовании одного или двух серологических тестов. В этой связи для наиболее полного выявления больных животных рекомендуется комплексное применение различных методов диагностики бруцеллёза.

В настоящее время для диагностики бруцеллёза используют иммуноферментный анализ (ИФА) и полимеразную цепную реакцию (ПЦР).

Недостатками ИФА являются то, что он не выявляет антитела к возбудителю бруцеллёза при низком проценте инфицированности стада, особенно в первые недели после заражения [18], а также с их помощью невозможно дифференцировать бруцелл *Y. enterocolitica* сероварианта 09. Оба микроорганизма содержат общую антигенную иммунодоминанту в составе липополисахарида (ЛПС) клеточных стенок [19].

ИФА основан не на выявлении самой инфекции, а её продуктов жизнедеятельности – белков-маркеров (антител или антигенов). ПЦР-анализ, напротив, выявляет все существующие в настоящее время инфекционные агенты.

Результаты ПЦР и ИФА не всегда совпадают, например, после перенесенной инфекции или вакцинации. В ответ на внедрение инфекции организм начинает вырабатывать антитела, которые улавливает ИФА. Метод ПЦР реагирует только на наличие молекул ДНК инфекции в организме. В такой ситуации ПЦР дает отрицательный результат, а ИФА – положительный. Причём, в связи с индивидуальными особенностями иммунной системы, положительный результат ИФА, вызванный повышенным содержанием антител, может сохраняться несколько месяцев и даже лет после выздоровления. Хронические инфекционные заболевания могут стать причиной разницы в результатах ИФА и ПЦР. При этом ПЦР дает положительный, а ИФА – отрицательный результат. При хроническом инфекционном процессе иммунная система может вырабатывать повышенный уровень антител к инфекции. Подобное можно наблюдать в острых случаях инфекции, когда при наличии определенных симптомов уровень антител класса IgG в крови не превышает норму, поскольку они еще не стали вырабатываться. Следовательно, нельзя одной ПЦР или ИФА заменить все существующие ме-

тоды исследования, ими можно лишь дополнить их, позволив всем методам достигнуть реальных, точных, достоверных результатов [20].

Что касается аллергических исследований, то их диагностическая ценность в очаге естественного бруцеллёза заключается в следующем: аллергическая проба позволяет дополнительно к РА и РДСК выявлять до 33 % инфицированных животных [21].

Кроме того, аллергическое исследование позволяет дифференцировать больных бруцеллёзом от животных, заражённых возбудителями других инфекций, обладающих идентичными антигенными детерминантами. В связи с этим применяемые для диагностики бруцеллёза серологические реакции, в том числе РБП, РА, РСК и КР с молоком не пригодны для дифференциации бруцелл, например, от йерсиний. Установлено, что аллергическая реакция на внутрикожное введение бруцеллина строго специфична и даёт положительный результат у больных бруцеллёзом при отрицательных показаниях у животных, заражённых иными возбудителями [22].

Получены результаты, свидетельствующие о важности с позиции эпизоотической эффективности применять метод провокации латентного бруцеллёза путем введения аллергена с последующим исследованием сывороток крови [23].

В настоящее время значительный интерес для практики представляют вакцины, полученные из R-форм *B. abortus*: 1096 (Россия) и RV-51 (США). Данные вакцины не стимулируют синтез S-антител, выявляемых биофабричными диагностикумами, но индуцируют их у крупного рогатого скота с латентной формой бруцеллёза, что позволяет за счёт быстрого удаления из стад таких животных, сократить сроки оздоровления неблагополучных хозяйств в 2-3 раза.

При этом в неблагополучной популяции важно обеспечить диагностику, рассчитанную на оперативное выявление больных животных и скрытых носителей возбудителя болезни в сочетании с созданием перманентного иммунитета на весь период оздоровления с помощью вакцины, не препятствующей поствакцинальной диагностике и максимально обеспечивающей использование ее провоцирующих свойств [24].

Еще одна проблема возникает в связи с возможностью вертикального пути пе-

редачи возбудителя болезни у молодняка, когда в значительной степени может проявляться скрытое бруцеллоносительство. Однако традиционные методы диагностики бруцеллёза являются практически не эффективными. В этом случае, можно использовать вакцину из штамма *B. abortus* 19 в целях диагностики, основанной на феномене иммунологической толерантности (выявление отрицательно реагирующих на бруцеллёз телок через 15–20 дней после прививки) и не допускать их для воспроизводства стада [24].

Таким образом, при диагностике бруцеллёза необходимо учитывать латентное течение болезни у животных, особенно молодняка, полученного от больных бруцеллёзом коров. Инфицированный бруцеллами молодняк выявляется только после того, как он окажется активным источником инфекции в стаде, создавая эпизоотическую и эпидемическую опасность в течение 2–4 лет, т. е. до отёла или аборта, оставаясь при этом нераспознанным источником возбудителя бруцеллёза.

Библиографический список:

- Астафьев Б. А. Генетические основы паразитизма / Б. А. Астафьев и др. // Ветеринарная патология. – 2004. – № 3. – С. 13–19.
- Ременцова М. М. Экология возбудителя и повышение эффективности эпизоотического надзора при бруцеллёзе / М. М. Ременцова, Т. А. Грушина // НИИ эпизоотологии, микробиологии и инфекционных болезней. – Алма-Ата, 1988. – 18 с.
- Скляров О. Д. Пути решения проблем, обуславливающих актуальность бруцеллёза в РФ / О. Д. Скляров, А. И. Климанов, К. В. Шумилов и др. // Ветеринария. – 2007. – № 8. – С. 34–39.
- Сергеева И. В. Бруцеллёз: учебное пособие для врачей, интернов и ординаторов / И. В. Сергеева, Е. П. Тихонова // – Красноярск: тип. КрасГМУ, 2010. – 104 с.
- Godfroid J. Brucellosis at the animal/ecosystem/human interface at the beginning of the 21 century / J. Godfroid, H. C. Scholcz, T. Barbierd [et al.] // Preventive Veterinary Medicine. – 2011. – № 102. – P. 118–131.
- Игнатов П. Е. Некоторые аспекты патогенности бруцелл / П. Е. Игнатов // Бактериол. вирусн. болезни с.-х. животных и птиц в хозяйствах Северного Кавказа. – Новочеркасск. – 1994. – С. 66–74.
- Вершилова П. А. Патогенез и иммунология бруцеллёза (экспериментальные данные) / П. А. Вершилова, М. И. Чернышева, Э. И. Князева // – М.: Медицина, 1974. – 272 с.
- Джупина С. И. Факторные инфекционные болезни / С. И. Джупина // Ветеринария. – 2001. – № 3. – С. 3–9.
- Джупина С. И. Принципиальное различие контроля эпизоотических процессов факторных и классических инфекционных болезней животных / С. И. Джупина // Ветеринарный консультант. – 2005. – № 2 (93). – С. 8–11.
- Первушин Б. П. Вопросы микробиологической и иммунологической диагностики бруцеллёза у человека / Б. П. Первушин. – М.: Медгиз, 1962. – 248 с.
- Коломакин Т. А. Роль миграции бруцелл в эпизоотологии бруцеллёза в отдельных районах Семиречья / Т. А. Коломакин // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1961. – № 3. – С. 43–49.
- Беляков В. Д. Саморегуляция паразитарных систем / В. Д. Беляков и др. // – М.: Медицина, 1987. – 240 с.
- Белобаб В. И. Пути совершенствования диагностики и профилактики бруцеллёза у животных: дис. ... д-ра ветеринар. наук / В. И. Белобаб. – Алматы, 1998. – 42 с.
- Джупина С. И. О причинах ухудшения эпизоотической ситуации по туберкулёзу / С. И. Джупина // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 21–23.
- Новицкий А. А. Иммунологическая толерантность при бруцеллёзе / А. А. Новицкий и др. // Сборник научных трудов СибНИВИ. – Омск. – 1975. – С. 3–11.
- Новицкий А. А. Иммунологическая реактивность и иммунитет у телят, выращенных в различных эпизоотических условиях по бруцеллёзу / А. А. Новицкий и др. // Сборник научных трудов ИЭВС и ДВ. – Омск – 1976. – № 1. – С. 89–92.
- Желудков М. М. Перспективы совершенствования лабораторной диагностики бруцеллёза / М. М. Желудков // Международная научная конференция «Актуальные вопросы профилактики бруцеллёза и организация медицинской помощи больным» (Новосибирск, 24–25 октября 1989 г.). – Москва. – 1989. – С. 91–92.
- Плотникова Э. М. Использование моноклональных антител для диагностики бруцеллёза крупного рогатого скота / Э. М. Плотникова и др. // Ветеринария. – 2005. – № 10. – С. 22–24.
- Шумилов К. В. и др. ИФА для дифференциальной диагностики йерсиниоза и бруцеллёза у крупного рогатого скота / К. В. Шумилов и др. // Ветеринария. – 2000. – № 9. – С. 13–22.
- www.policlinica.ru
- Новое в профилактике туберкулёза и бруцеллёза // Труды ВАСХНИЛ. – Москва: Колос. – 1980. – С. 24–47.
- Chukwu C. Differentiation of *Brucella abortus* and *Yersinia enterocolitica* serotype 09 infections in cattle, the use of specific lymphocyte transformation and brucella skin test / C. Chukwu // Vet. J. – 1987. – № 2. – P. 134–142.
- Громашева А. М. Совершенствование схем диагностики ИЭБ / А. М. Громашева // Научное обеспечение ветеринарных проблем в животноводстве. Сборник научных трудов ИЭВС и ДВ. – Новосибирск. – 2000. – С. 96–103.
- Димов С. К. Теория и практика управления эпизоотическим процессом бруцеллёза: автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук / С. К. Димов. – Новосибирск. 1993. – 44 с.

References:

- Astaf'ev B. A. Geneticheskie osnovy parazitizma [Genetic basis of parasitism] / B. A. Astaf'ev i dr. // Veterinarnaya patologiya. – 2004. – № 3. – S. 13–19.
- Remencova M. M. Ekologiya vozбудitelya i povyshenie effektivnosti epidemiologicheskogo nadzora pri brucellyoze [Ecology of the pathogen

- and improving the efficiency of epidemiological surveillance in brucellosis] / M. M. Remencova, T. A. Grushina // NII epidemiologii, mikrobiologii i infekcionnyh boleznej. – Alma-Ata, 1988. – 18 s.
3. Sklyarov O. D. Puti resheniya problem, obuslovlivayushchih aktual'nost' brucellyoza v RF [Ways of solving the problems that cause the relevance of brucellosis in the Russian Federation] / O. D. Sklyarov, A. I. Klimanov, K. V. Shumilov i dr. // Veterinariya. – 2007. – № 8. – S. 34–39.
 4. Sergeeva I. V. Brucellez: uchebnoe posobie dlya vrachej, internov i ordinatorov [Brucellosis: a textbook for doctors, interns and residents] / I. V. Sergeeva, E. P. Tihonova // – Krasnoyarsk: tip. KrasGMU, 2010. – 104 s.
 5. Vide supra.
 6. Ignatov P. E. Nekotorye aspekty patogennosti brucella [Some aspects of the pathogenicity of Brucella] / P. E. Ignatov // Bakteriolog. virusn. bolezni s-h. zhivotnyh i ptic v hozyajstvakh Severnogo Kavkaza. – Novocherkassk. – 1994. – S. 66–74.
 7. Vershilova P. A. Patogenez i immunologiya brucellyoza (eksperimental'nye dannye) [Pathogenesis and immunology of brucellosis (experimental data)] / P. A. Vershilova, M. I. Chernysheva, E. I. Knyazeva // – M.: Medicina, 1974. – 272 s.
 8. Dzhupina S. I. Faktornye infekcionnye bolezni [Factor infectious diseases] / S. I. Dzhupina // Veterinariya. – 2001. – № 3. – S. 3–9.
 9. Dzhupina S. I. Principial'noe razlichie kontrolya epizooticheskikh processov faktornyh i klassicheskikh infekcionnyh boleznej zhivotnyh [Fundamental difference between the control of epizootic processes of factorial and classical infectious animal diseases] / S. I. Dzhupina // Veterinarnyj konsul'tant. – 2005. – № 2 (93). – S. 8–11.
 10. Pervushin B. P. Voprosy mikrobiologicheskoy i immunologicheskoy diagnostiki brucellyoza u cheloveka [Issues of microbiological and immunological diagnosis of brucellosis in humans] / B. P. Pervushin. – M.: Medgiz, 1962. – 248 s.
 11. Kolomakin T. A. Rol' migracii brucell v epizootologii brucellyoza v otdel'nyh rajonah Semirech'ya [The role of brucella migration in the epizootology of brucellosis in certain areas of Semirechie] / T. A. Kolomakin // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana. – 1961. – № 3. – S. 43–49.
 12. Belyakov V. D. Samoregulyaciya parazitarnyh sistem [Self-regulation of parasitic systems] / V. D. Belyakov i dr. // – M.: Medicina, 1987. – 240 s.
 13. Belobab V. I. Puti sovershenstvovaniya diagnostiki i profilaktiki brucelleza u zhivotnyh [Ways to improve the diagnosis and prevention of brucellosis in animals]: dis. ... d-ra vet. nauk / V. I. Belobab. – Almaty, 1998. – 42 s.
 14. Dzhupina S. I. O prichinakh uhudsheniya epizooticheskoy situacii po tuberkulyozu [About the reasons for the deterioration of the epizootic situation in tuberculosis] / S. I. Dzhupina // Veterinariya. – 2008. – № 4. – S. 21–23.
 15. Novickij A. A. Immunologicheskaya tolerantnost' pri brucellyoze [Immunological tolerance in brucellosis] / A. A. Novickij i dr. // Sbornik nauchnyh trudov SibNIVI. – Omsk. – 1975. – S. 3–11.
 16. Novickij A. A. Immunologicheskaya reaktivnost' i immunitet u telyat, vyrashchennyh v razlichnyh epizooticheskikh usloviyah po brucellyoze [Immunological reactivity and immunity in calves grown under various epizootic conditions for brucellosis] / A. A. Novickij i dr. // Sbornik nauchnyh trudov IEVS i DV. – Omsk – 1976. – № 1. – S. 89–92.
 17. Zheludkov M. M. Perspektivy sovershenstvovaniya laboratornoj diagnostiki brucellyoza [Prospects for improving the laboratory diagnosis of brucellosis] / M. M. Zheludkov // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya «Aktual'nye voprosy profilaktiki brucellyoza i organizaciya medicinskoj pomoshchi bol'nym» (Novosibirsk, 24-25 oktyabrya 1989 g.). – Moskva. – 1989. – S. 91–92.
 18. Plotnikova E. M. Ispol'zovanie monoklonal'nyh antitel dlya diagnostiki brucellyoza krupnogo rogatogo skota [The use of monoclonal antibodies for the diagnosis of brucellosis in cattle] / E. M. Plotnikova i dr. // Veterinariya. – 2005. – № 10. – S. 22–24.
 19. Shumilov K. V. i dr. IFA dlya differencial'noj diagnostiki jersinioza i brucellyoza u krupnogo rogatogo skota [ELISA for the differential diagnosis of yersiniosis and brucellosis in cattle] / K. V. Shumilov i dr. // Veterinariya. – 2000. – № 9. – S. 13–22.
 20. www.policlinica.ru
 21. Novoe v profilaktike tuberkulyoza i brucellyoza [New in the prevention of tuberculosis and brucellosis] // Trudy VASHNIL. – Moskva: Kolos. – 1980. – S. 24–47.
 22. Vide supra.
 23. Gromasheva A. M. Sovershenstvovanie skhem diagnostiki IEB [Improvement of IEB diagnostic schemes] / A. M. Gromasheva // Nauchnoe obespechenie veterinarnykh problem v zhivotnovodstve. Sbornik nauchnyh trudov IEVS i DV. – Novosibirsk. – 2000. – S. 96–103.
 24. Dimov S. K. Teoriya i praktika upravleniya epizooticheskimi processami brucellyoza [Theory and practice of managing the epizootic process of brucellosis]: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk / S. K. Dimov. – Novosibirsk. 1993. – 44 s.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-28-34

BRUCELLA ECOLOGY AND DIAGNOSTICS OF BRUCELLOSIS (REVIEW)

**A. L. Vorobiev¹, A. Sh. Zhakupbaev², L. N. Gordienko³, N. N. Vorobiev⁴,
V. I. Akulov⁵, I. V. Akulov⁵**

¹ «East Kazakhstan State Technical University named after D. Serikbaev» (Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan)

² «Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan» (Astana, Republic of Kazakhstan)

³ «All-Russian Research Institute of Brucellosis and Tuberculosis in Animals» (Omsk, Russian Federation)

⁴ Peasant Farm «Shemonakhinskoye» (East Kazakhstan region, Republic of Kazakhstan)

⁵ Peasant Farm «Kamyshinskoye» (East Kazakhstan region, Republic of Kazakhstan)

Key words: brucellosis, ecology, diagnostics, dissociation, migration, brucellosis vaccines, tolerance, provocation.

Abstract: review of domestic and foreign scientific literature on brucella ecology, brucellosis epizootology and pathogenesis is presented. It has been found that the main route of transmitting the infection causative agents is vertical. At the same time the newborns receive such a small dose of brucella that for a long time it is impossible to confirm them being infected by the conventional diagnostic methods. The deterioration of the epizootic situation is explained precisely by the following – young cattle bred from sick cows are integrated in the broodstock. In this case many of them remain hidden carriers of the pathogen and do not respond to diagnostic tests (a state of tolerance). Young cattle infected with brucella are detected only after they become an active source of infection causing epizootic danger during 2–4 years, i.e. before calving or abortion, still remaining the undetected source of the pathogen. At the same time the conventional diagnostic methods are practically ineffective. In this case the diagnostic method based on the immunological tolerance phenomenon implying the use of the vaccine from the strain *B. abortus* 19 is applied, this is a serological test to detect the negatively responsive to brucellosis heifers that are 15–20 days after vaccination and to bar them from herd reproduction. In addition, when diagnosing brucellosis, it is necessary to take into account the latent course of the disease in adult animals. It is possible to reveal hidden carriers of brucella by provoking latent infection through immunisation with vaccines from the R-strains *B. abortus* 1096 or RV-51, which ensures the pathogen devastation.

Сведения об авторах:

Воробьев Александр Львович, доктор биол. наук, профессор Восточно-Казахстанского государственного технического университета имени Д. Серикбаева; д. 19, ул. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан, 070000; e-mail: vorobyovalex@mail.ru

Жакупбаев Аскар Шакинович, председатель Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК; г. Астана, Республика Казахстан, 010000

Гордиенко Любовь Николаевна, канд. ветеринар. наук, временно исполняющая обязанности директора ФГБНУ «ВНИИ бруцеллёза и туберкулёза животных»; д. 93, ул. Лермонтова, г. Омск, Омская область, Российская Федерация, 644001; e-mail: vniibtg@rambler.ru

Воробьев Николай Николаевич, руководитель крестьянского хозяйства «Шемонаихинское»; Восточно-Казахстанская область, Республика Казахстан

Акулов Владимир Иосифович, руководитель крестьянского хозяйства «Камышинское»; Восточно-Казахстанская область, Республика Казахстан

Акулов Игорь Владимирович, главный специалист по животноводству крестьянского хозяйства «Камышинское»; Восточно-Казахстанская область, Республика Казахстан

Author affiliation:

Vorob'yov Alexander L'vovich, D. Sc in Biology, Professor of East Kazakhstan State Technical University named after D. Serikbaev; house 19, Serikbaev str., Ust-Kamenogorsk city, Republic of Kazakhstan, 070000; e-mail: vorobyovalex@mail.ru

Zhakupbaev Askar Shakenovich, Chairman of the Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan; Astana, Republic of Kazakhstan, 010000

Gordiyenko Lyubov Nikolaevna, Ph. D. in Veterinary Medicine, Acting Director of the Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Brucellosis and Animal Tuberculosis»; house 93, Lermontov str., Omsk city, Omsk region, Russian Federation, 644001; e-mail: vniibtg@rambler.ru

Vorob'yov Nikolai Nikolaevich, Head of the peasant farm «Shemonakhinskoye»; East Kazakhstan region, Republic of Kazakhstan

Akulov Vladimir Iosifovich, Head of the peasant farm «Kamyshinskoye»; East Kazakhstan region, Republic of Kazakhstan

Akulov Igor Vladimirovich, Chief specialist in animal husbandry of the peasant farm «Kamyshinskoye»; East Kazakhstan region, Republic of Kazakhstan

СРАВНЕНИЕ ВЫБОРОК ТИТРОВ АНТИТЕЛ РАНГОВЫМ МЕТОДОМ

В. Ю. Кулаков¹, А. А. Пяткина¹, Т. Н. Зыбина¹, Н. В. Мороз¹

¹ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных» (г. Владимир, Российская Федерация)

Ключевые слова: серологические методы, грипп птиц, инактивированная вакцина, гуморальный иммунитет, ранговый метод, статистика

Резюме: По результатам серологического мониторинга оценивали напряжённость гуморально-го иммунитета птиц после применения трёх вариантов инактивированных вакцин против гриппа птиц, возбудитель которого способен к генетическим перестройкам и появлению чрезвычайно опасных высоковирулентных форм. В этой связи возникает необходимость точных количественных оценок титров антител, сопоставления их с пороговыми величинами и статистического анализа полученных результатов. Серологические исследования позволяют получить выборки значений титров антител, определить средние арифметические или средние геометрические оценки, а также статистические показатели в виде стандартных отклонений, коэффициентов вариации или стандартных ошибок средних. Перечисленные оценки и показатели относятся к категории параметрических, поскольку основаны на условии, что распределение элементов выборки является нормальным. Однако это условие далеко не всегда выполняется, что приводит к некорректным выводам, особенно при проведении сравнительного анализа. При этом также следует указать, что сравнения, проводимые в группе, состоящей более чем из двух выборок, не могут быть проведены по независимым парам. В этом случае требуются специальные методы множественных сравнений. Целью настоящей работы являлся сравнительный анализ трёх выборок титров антител. Использовали непараметрический метод множественных сравнений Миллера, который разработан для обнаружения существенности различий средних тенденций в выборках независимо от вида распределения варьирующих переменных. Согласно алгоритму метода, весь массив экспериментальных данных объединяли в общий упорядоченный (ранжированный) ряд, в котором каждой переменной назначали порядковый номер (ранг). Соответственно исходным выборкам вычисляли средние ранги переменных. Определяли разности средних рангов и необходимые статистические операторы, которые сопоставляли с табличными величинами (таблица прилагается). Таким образом, определяли статистическую значимость установленных разностей. Метод не требовал от исполнителей специальной математической подготовки.

Введение. Для многих вирусных болезней птиц гуморальный иммунитет в аспекте протективного эффекта имеет важное значение [1, 2]. Это касается весьма актуальной проблемы – оценки эффективности специфической профилактики гриппа птиц, возбудитель которого способен к генетическим перестройкам и появлению чрезвычайно опасных высоковирулентных форм [3]. В этой связи возникает необходимость точных количественных оценок титров антител, сопоставления их с пороговыми величинами [4, 5] и статистического анализа полученных результатов [6].

Серологические исследования позволяют получить выборки значений титров антител, определить средние арифметические или средние геометрические оценки, а также статистические показатели в виде

стандартных отклонений, коэффициентов вариации или стандартных ошибок средних.

Перечисленные оценки и показатели относятся к категории параметрических, поскольку основаны на условии, что распределение элементов выборки является нормальным. Однако это условие далеко не всегда выполняется [7, с. 18], что приводит к некорректным выводам, особенно при проведении сравнительного анализа. При этом также следует указать, что сравнения, проводимые в группе, состоящей более чем из двух выборок, не могут быть проведены по независимым парам [8, с. 101]. В этом случае требуются специальные методы множественных сравнений [9, с. 182].

Настоящее сообщение иллюстриру-

ет возможность использования непараметрического метода множественных сравнений Миллера [7, с. 141], который позволяет установить существенность различий средних тенденций в сопоставляемых выборках независимо от количества выборок и распределения их составляющих. Метод не требует специальной математической подготовки и все необходимые расчёты могут быть выполнены с использованием карманного калькулятора.

Материалы и методы. *Исходные данные.* Группа из k -числа выборок варьирующих элементов одного типа (x). Объёмы выборок одинаковы ($n_1 = n_2 = \dots = n_k$), при условии, что $n \geq 15$.

Алгоритм. Элементы каждой выборки промаркировать с возможностью последующей идентификации (например, записать выборки разными цветами). Объединить выборки, располагая элементы по возрастанию, и получить общий ранжированный ряд ($x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_{n_{\max}}$). Пронумеровать элементы ранжированного ряда по возрастанию. Порядковый номер элемента будет являться его рангом (h), при этом для одинаковых по величине элементов вычислить средние ранги. Выделить ранги, соответствующие элементам сопоставляемых выборок, и для каждой выборки определить средний ранг ($H_1, H_2, \dots, H_k$).

В неповторяющихся комбинациях провести парные сравнения значений H и для каждой пары (например, H_1, H_2) вычислить статистический оператор вида (1)

$$q = |H_1 - H_2| / \sqrt{(k(n+1)/12)} \quad (1)$$

Полученное значение q следует сопоставить с критериальными показателями q_p , приведёнными в таблице 3 в строке « k », и определить наибольший показатель, для которого выполняется неравенство (2)

$$q \geq q_p \quad (2)$$

Соответственно установленному значению q_p , по таблице 3 определить величину p , которая является вероятностью ошибки прогноза о том, что средние ранговые показатели статистически не равны ($H_1 \neq H_2$), т. е. средние тенденции в данной паре выборок различаются. Существенными считают различия при условии, если $p \leq 0,05$. При $0,05 < p \leq 0,2$ прогноз признают не устойчивым. В этом случае для достижения существенных различий, как правило, требуется увеличение объёма выборок.

Результаты и обсуждение. На базе птицефабрики в трёх цехах, содержащих по 10 тыс. голов в возрасте 70 суток, испыта-

ли три варианта (1, 2, 3) инактивированной эмульсионной вакцины против гриппа птиц. Через 21 сутки после иммунизации в каждом цехе в случайном порядке (в разных точках) отобрали по 20 образцов крови для оценки напряжённости поствакцинального гуморального иммунитета. Сыворотки крови исследовали в РТГА и определяли величину титра сывороточных антител к вирусу гриппа.

В результате были получены три выборки ($k = 3$) значений титров (x и $\log x$), для которых в общем упорядоченном ряду определили ранговые показатели (h) и, соответственно испытанным вакцинам, рассчитали средние ранги (H). Далее было проведено сравнение средних тенденций выборок титров, которые рассматривались как характеристики иммунологических свойств испытанных вакцин. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что наибольшая оценка средней тенденции была установлена для выборки 2 и соответствовала значению $H_2 = 42,85$. Остальные выборки демонстрировали меньшие средние оценки ($H_1 = 23,375$ и $H_3 = 25,475$). Далее, в неповторяющихся комбинациях провели последовательное парное сравнение полученных средних рангов. Таким образом, для каждой пары по формуле (1) были рассчитаны статистические операторы q , позволяющие определить существенность различий средних тенденций в данных выборках. Результаты сравнения оценок H приведены в таблице 2.

Приведённые в таблице 2 оценки статистических операторов q сопоставляли с критериальными значениями q_p из таблицы 3.

Установили, что для значений $q_{1,2} = 4,987$ и $q_{1,3} = 4,449$ по строке $k = 3$ неравенство (2) выполнялось до критериальной величины $q_{p=0,005} = 4,424$ включительно. Это означало, что средний ранговый показатель $H_2 = 42,85$ имел существенное превосходство ($p < 0,005$) над оценками $H_1 = 23,375$ и $H_3 = 25,475$, которые между собой статистических различий не имели ($q_{2,3} = 0,538$).

Результаты проведённого анализа позволили с высокой вероятностью считать, что из трёх вариантов инактивированной вакцины против гриппа птиц, тестированных по показателю антигенного действия (индукции гуморального иммунного ответа птицы), преимущества показал вариант 2.

В качестве иллюстрации для анализа

Таблица 1. Результаты серомониторинга птиц, иммунизированных инактивированными вакцинами против гриппа

Титры антител к вирусу гриппа (x и log ₂ x), их ранговые показатели (h) и средние значения рангов (H), установленные соответственно испытанным вариантам вакцин (1, 2, 3)								
1			2			3		
x	log ₂ x	h	x	log ₂ x	h	x	log ₂ x	h
4	2	3,5	32	5	15,5	16	4	5,5
4	2	3,5	64	6	33	16	4	5,5
4	2	3,5	64	6	33	32	5	15,5
4	2	3,5	64	6	33	32	5	15,5
32	5	15,5	64	6	33	32	5	15,5
32	5	15,5	64	6	33	32	5	15,5
32	5	15,5	64	6	33	32	5	15,5
32	5	15,5	64	6	33	32	5	15,5
32	5	15,5	128	7	48,5	32	5	15,5
32	5	15,5	128	7	48,5	32	5	15,5
32	5	15,5	128	7	48,5	32	5	15,5
32	5	15,5	128	7	48,5	64	6	33
64	6	33	128	7	48,5	64	6	33
64	6	33	128	7	48,5	64	6	33
64	6	33	128	7	48,5	64	6	33
64	6	33	128	7	48,5	64	6	33
128	7	48,5	512	9	57	128	7	48,5
512	9	57	512	9	57	128	7	48,5
1024	10	59	4096	12	60	128	7	48,5
H ₁		23,375	H ₂		42,85	H ₃		25,475

Таблица 2. Результаты сравнения средних ранговых показателей (H) тестируемых выборок титров антител (по данным таблицы 1)

Оценки q*, установленные для данной пары значений H			
	H ₁ = 23,375	H ₂ = 42,85	H ₃ = 25,475
H ₂	4,987	-	-
H ₃	0,538	4,449	-
Примечание:			
* -	например, q _{1.2} = 23,375 - 42,85 / √(3×(3×20+1)/12) = -19,475 / 3,905 = 4,987		

Таблица 3. Некоторые критериальные значения q_p соответственно уровню p и k-числу выборок [2, с. 340]

k	p						
	0,2	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
2	1,812	2,326	2,772	3,170	3,643	3,970	4,654
3	2,424	2,902	3,314	3,682	4,120	4,424	5,063
4	2,784	3,240	3,633	3,984	4,403	4,694	5,309
5	3,037	3,478	3,858	4,197	4,603	4,886	5,484
6	3,232	3,661	4,030	4,361	4,757	5,033	5,619
7	3,389	3,808	4,170	4,494	4,882	5,154	5,730
8	3,520	3,931	4,286	4,605	4,987	5,255	5,823
9	3,632	4,037	4,387	4,700	5,078	5,341	5,903
10	3,730	4,129	4,474	4,784	5,157	5,418	5,973

приведённых в таблице 1 выборки $\log_2 x$ использовали параметрический метод множественных сравнений Шеффе [4, с. 182]. Рассчитали групповые средние ($\log_2 X_1 = 5,20$; $\log_2 X_2 = 7,00$; $\log_2 X_3 = 5,55$), определили общую сумму квадратов отклонений ($\Sigma_0 = 146,15$), статистический оператор для k -числа выборок ($D = (\Sigma_0 (k-1)) / (\Sigma_0 - k) = 5,128$) и операторы парных сравнений вида $F_{1,2} = (\log_2 X_1 - \log_2 X_2) / (D/n_1 + D/n_2)$, оценки которых составили $F_{1,2} = 6,32$; $F_{1,3} = 4,10$ и $F_{2,3} = 0,24$. Для каждой пары проверяли выполнимость неравенства $F \geq F_p$, где F_p табличное значение критерия Фишера [10, с. 346] соответственно степеням свободы $v_1 = k-1 = 2$, $v_2 = \Sigma_0 - k = 57$ и уровням вероятности: $p = 0,05$ (3,15); $p = 0,01$ (4,98); $p = 0,001$ (7,76). Установили, что параметрический способ позволил обнаружить существенность различий средних оценок титров, однако требовал значительно большего объёма вычислительных операций и не повысил уровня значимости (p) искомым разли-

чий.

Также отметим, что рассмотренный ранговый метод не предполагал обязательного логарифмирования значений титров. В данном случае размерность показателей не имела значения, поскольку метод основан на определении и сравнении параметров положения показателей в общем ранжированном ряду. Величины $\log x$ были вычислены для удобства представления данных и выполнения процедуры ранжирования.

Закключение. Считаем, что метод Миллера удобен и вполне может иметь практическое применение при обработке данных серологических исследований. В дополнение укажем, что существует основанный на аналогическом принципе ранговый метод Данна [7, с. 142], который может быть использован для анализа выборок первичных данных неравных объёмов.

Библиографический список:

1. Кэлнек Б. У. Болезни диких и сельскохозяйственных птиц / под ред. Б. У. Кэлнека, Х. Дж. Барнса, Ч. У. Биэрда, Л. Р. Макдугалда, И. М. Сэйфа // – Ч. 3. – 10-е изд., пер. с англ. – М.: Аквариум-Принт, 2011. – 1232 с.
2. Hartle S. Structure and Evolution of Avian Immunoglobulins / S. Hartle, K. E. Magor, T. W. Goden, F. Davison, B. Kaspers // Avian Immunology / Edited by Davison, F. & Kaspers, B. & Schat, Karel. (2008). 10.1016/B978-0-12-370634-8.X5001-X. / P. 103–114.
3. Katz J. M. Pathogenesis of and immunity to avian influenza A H5 viruses / J. M. Katz [et al.] // Biomedicine & Pharmacotherapy 2000; 54: 178–187.
4. OIE. High Pathogenicity Avian Influenza (HPAI) – Situation report 11/04/2022.
5. OIE. Terrestrial Animal Health 2021. Chapter 3.3.4. Avian influenza (including infection with high pathogenicity avian influenza viruses). P. 1–24.
6. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2021. Chapter 1.1.6. Principles and methods of validation of diagnostic assays for infectious diseases (version adopted in May 2013), – P. 72–87.
7. Холлендер М. Непараметрические методы статистики / М. Холлендер, Д. Вулф // – М.: Финансы и статистика, 1983. – 518 с.
8. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц // – М.: Практика, 1998. – 459 с.
9. Поллард Д. Справочник по вычислительным методам статистики / Д. Поллард // – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.
10. Плохинский Н. А. Биометрия. – М.: Изд-во Московского университета, 1970. – 367 с.

References:

1. Kelnek B. U. Bolezni dikih i sel'skohozyajstvennyh ptic / pod red. B. U. Kelneka, H. Dzh. Barnsa, Ch. U. Bierda, L. R. Makdugalda, I. M. Sejfa // – Ch. 3. – 10-e izd., per. s angl. – M.: Akvarium-Print, 2011. – 1232 s.
- 2–6. Vide supra.
7. Hollender M. Neparametricheskie metody statistiki [Non-parametric methods of statistics] / M. Hollender, D. Vulf // – M.: Finansy i statistika, 1983. – 518 s.
8. Glanc S. Mediko-biologicheskaya statistika [Medicobiological statistics] / S. Glanc // – M.: Praktika, 1998. – 459 s.
9. Pollard D. Spravochnik po vychislitel'nyh metodam statistiki [Handbook of computational methods of statistics] / D. Pollard // – M.: Finansy i statistika, 1982. – 344 s.
10. Plohinskij N. A. Biometriya [Biometrics] – M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1970. – 367 s.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-35-39

BENCHMARKING OF ANTIBODY TITRES SELECTIONS USING THE RANKING METHOD

V. Yu. Kulakov¹, A. A. Pyatkina¹, T. N. Zybina¹, N. V. Moroz¹

¹ «All-Russian Research Institute of Animal Protection» (Vladimir, Russian Federation)

Key words: serological methods, avian influenza, inactivated vaccine, humoral immunity, ranking method, statistics

Abstract: Based on the serological monitoring results the humoral immunity level in birds was assessed after the use of three variants of inactivated vaccines against avian influenza, which causative agent is capable of genetic rearrangements and generation of extremely dangerous highly virulent forms. The refore there arise the need for accurate quantitative assessments of antibody titres, their benchmarking against threshold values and statistical analysis of the received results. The serological examinations allow obtaining the selections of antibody titres values, determining the arithmetic or geometric mean values, as well as statistical indicators such as standard deviations, coefficients of variation or standard error of the mean. to the parametric ones, since they are based on the given normal distribution of the elements of a selection. However, this condition is not always met, which leads to the incorrect conclusions, especially when conducting a comparative analysis. Alongside, it should be noted that banchmarking made in a group consisting of more than two selections cannot be made on independent pairs. In this case the special multi-comparative methods are required. The aim of this work was to conduct a comparative analysis of three antibody titres selections. The nonparametric multiple comparison Miller's method was applied, which is designed to detect the essentiality of mean trends differences in selections, regardless of the type of changing variables distribution. According to the method's algorithm, the entire array of experimental data was integrated into a common rank-ordered (ranked) row, where each variable was assigned a serial number (rank). Respective with the original selections, the variables' mean ranks were calculated. The mean ranks subtraction results and the necessary statistical operators were determined, which were benchmarked against the table values (the table is attached). Thus, the statistical significance of the discovered results of subtraction was drawn. The method did not require any special mathematical background of the researchers.

Сведения об авторах:

Кулаков Владимир Юрьевич, канд. ветеринар. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории профилактики болезней птиц ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных»; мкр. Юрьево, г. Владимир, Российская Федерация, 600900; тел.: +7 (915) 793-02-62; e-mail: kulakov@arriah.ru

Пяткина Алла Александровна, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории профилактики болезней птиц ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных»; мкр. Юрьево, г. Владимир, Российская Федерация, 600900; тел.: +7 (919) 010-82-29; e-mail: pyatkina@arriah.ru

Мороз Наталья Владимировна, канд. ветеринар. наук, зав. лабораторией профилактики болезней птиц ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных»; мкр. Юрьево, г. Владимир, Российская Федерация, 600900; тел.: +7 (900) 480-77-96; e-mail: moroz@arriah.ru

Зыбина Татьяна Николаевна, канд. ветеринар. наук, младший научный сотрудник лаборатории профилактики болезней птиц ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных»; мкр. Юрьево, г. Владимир, Российская Федерация, 600900; тел.: +7 (904) 593-77-08; e-mail: zybina@arriah.ru

Author affiliation:

Kulakov Vladimir Yur'evich, Ph. D. in Veterinary Medicine, Leading Researcher of the Laboratory for the Prevention of Bird Diseases of the FSBI «All-Russian Research Institute for Animal Welfare»; Yuryevets microdistrict, Vladimir city, Russian Federation, 600900; phone: +7 (915) 793-02-62; e-mail: kulakov@arriah.ru

Pyatkina Alla Aleksandrovna, Ph. D. in Biology, Leading Researcher of the Laboratory for the Prevention of Bird Diseases of the FSBI «All-Russian Research Institute for Animal Welfare»; Yuryevets microdistrict, Vladimir city, Russian Federation, 600900; phone: +7 (919) 010-82-29; e-mail: pyatkina@arriah.ru

Moroz Natal'ya Vladimirovna, Ph. D. in Veterinary Medicine, Head of the Laboratory for the Prevention of Bird Diseases of the FSBI «All-Russian Research Institute for Animal Welfare»; Yuryevets microdistrict, Vladimir city, Russian Federation, 600900; phone: +7 (900) 480-77-96; e-mail: moroz@arriah.ru

Zybina Tat'yana Nikolaevna, Ph. D. in Veterinary Medicine, Junior Researcher of the Laboratory for the Prevention of Bird Diseases of the FSBI «All-Russian Research Institute for Animal Welfare»; Yuryevets microdistrict, Vladimir city, Russian Federation, 600900; phone: +7 (904) 593-77-08; e-mail: zybina@arriah.ru

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В СОВРЕМЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ

М. С. Калишьян¹

¹ Ветеринарная клиника «Веллвет» (г. Москва, Российская Федерация)

Ключевые слова: биологические маркеры, онкомаркеры, валидация, иммуногистохимическое исследование, химиотерапия, собаки, кошки.

Резюме: Успех лечебных мероприятий зависит от доступности для практикующих врачей современных методов диагностики, понимания ими преимуществ и существующих ограничений каждого метода. Биологические маркеры (БМ) получили широкое применение в научной и практической медицине в качестве метода определения наличия или отсутствия заболевания, ответа на лечение, реакции организма на вмешательство или лечебное воздействие, прогноза развития заболевания. БМ предоставляют уникальную возможность для ранней малоинвазивной диагностики в онкологии, нефрологии, эндокринологии и других дисциплинах. Несмотря на определённый прогресс, в ветеринарии используется значительно меньшее количество биологических маркеров по сравнению с гуманной медициной. Некоторые БМ не актуальны для ветеринарии, другие недостаточно исследованы. От момента открытия молекулы, потенциально важной в качестве БМ, до внедрения её в практику может пройти очень много времени, или же это не произойдёт никогда. Данная работа посвящена обобщению имеющихся данных о наиболее широко используемых в ветеринарии БМ. В обзоре систематизирована информация о принципах поиска новых БМ, этапах валидации, а также факторах, препятствующих широкому внедрению БМ в клиническую лабораторную диагностику. Приведены сведения об используемых в настоящее время в различных областях клинической практики БМ и панелях БМ. Проанализированы 46 зарубежных и отечественных ветеринарных и биомедицинских публикаций за последние 10 лет.

Введение. Термин биологический маркер впервые появился в конце 60-х годов прошлого века и к 90-м годам стал использоваться в научной литературе повсеместно [1]. Основной областью применения БМ в диагностике заболеваний считается онкология, однако само понятие БМ гораздо шире. В качестве известных клиницистам БМ из других дисциплин можно привести СДМА в нефрологии, тропонин в кардиологии и TLI в эндокринологии. Более традиционные БМ представляют собой простые характеристики состояния здоровья человека и животных: величина артериального давления, объём лёгких, концентрация глюкозы в сыворотке/плазме крови, объём мочи, клеточные метаболиты, липиды и другие физические и биохимические измеряемые величины [2]. Принципиально важной характеристикой БМ является возможность их количественной оценки [3]. Наличие и количество БМ могут быть определены в биологических жидкостях – крови и моче, в фекалиях, в мокроте, в образцах тканей и клеток и даже в выдыхаемом воздухе [4]. Областью применения БМ являет-

ся ветеринария мелких домашних животных-компаньонов, сельскохозяйственных животных и обеспечение продовольственной безопасности в целом. Ключевое различие между ветеринарными и медицинскими БМ заключается в том, что разработанный для одного вида животных БМ необязательно будет применим для другого вида. Существует несколько определённых БМ, используемых зарубежными исследователями:

«БМ – отличительные биологические индикаторы, используемые для идентификации, в том числе на основании косвенных признаков, что у животного произошло интересующее событие или физиологический процесс» [5].

«БМ – определённая количественная характеристика нормальных биологических процессов, патологических процессов или реакции на воздействие или вмешательство, включая терапевтическое лечение» [6].

«БМ – биологическая молекула, обнаруживаемая в крови, других жидкостях или тканях организма, являющаяся признаком нормального или патологического процес-

са, состояния или заболевания» [4].

Для успешного клинического применения биомаркер необходимо выбрать, изучить и валидировать [2]. Для поиска биомаркеров существуют две основные стратегии: стратегия, основанная на гипотезе или основанная на открытии. Идентификация биомаркеров на основе гипотезы осуществляется в результате анализа механизмов развития болезни. Выбор, основанный на открытии, является результатом скрининга множества молекул, потенциально связанных с изучаемой болезнью [7].

Несмотря на то, что за прошедшие десятилетия были открыты тысячи биологических маркеров, клиническое применение в медицине нашли менее ста, а в ветеринарии немногим более десяти молекулярных БМ.

Причиной этому являются неудачи в валидации, что, в свою очередь, является следствием отсутствия широкомасштабных когортных исследований вновь открытых потенциальных БМ и их панелей.

Под валидацией понимают процесс документированного подтверждения достижения разумной степени уверенности в том, что выбранный биомаркер выполняет свое функциональное назначение, а его использование приводит к ожидаемым результатам [7].

Этапы валидации:

оценка существующего или разработка нового метода определения БМ, включая преаналитическую подготовку.

клинические исследования, подтверждающие, что тест на определение БМ приемлемо идентифицирует, измеряет или предсказывает интересующие событие. Этот шаг включает установление чувствительности и специфичности БМ, референсных интервалов и пороговых значений для особей разного возраста, пола, породы и/или стадии заболевания.

Подтверждение клинической полезности. Этот этап включает определение прогностической ценности позитивного и негативного значения, оценку риска и преимуществ, связанных с использованием БМ [5].

Существуют классификации БМ по биологической роли в организме, по основной задаче, решаемой с их помощью, по медицинской дисциплине, в которой преимущественно реализуются возможности БМ.

БМ риска – указывающий на возможность развития заболевания или возмож-

ный ответ на воздействие у клинически здорового организма.

Диагностический БМ – используемый для выявления или подтверждения наличия заболевания, состояния и для уточнения нозологической формы.

Мониторинговый БМ – измеряемый массово и используемый для обнаружения изменения стадии или степени заболевания. Также может использоваться для определения токсичности, оценки безопасности или для предоставления доказательств воздействия, включая воздействие медицинских продуктов.

Определяющий – БМ, определяющий благоприятный или неблагоприятный эффект от конкретного вмешательства или воздействия.

Прогностический – БМ, используемый для определения вероятности клинического события, рецидива или прогрессирования заболевания.

Фармакодинамический/БМ ответа: – используемый для демонстрации биологической реакции на вмешательство или воздействие.

БМ безопасности – используемый для определения наличия токсичности или её степени в ответ на вмешательство или воздействие [6].

БМ в клинической онкологии

Ki-67 – ядерный белок, являющийся маркером пролиферации, уровень экспрессии которого изменяется в зависимости от фазы клеточного цикла с пиком в фазе митоза и минимальными значениями в фазе G0. Гиперэкспрессия Ki-67 определяется в различных опухолях собак, таких как РМЖ, саркомы мягких тканей, опухоли печени [8] и мастоцитомы [9]. Уровень экспрессии Ki-67 в опухолевой ткани определяется методом ИГХ с моноклональными антителами. Гиперэкспрессия Ki-67 коррелирует с неблагоприятными клиническими и гистопатологическими показателями тканей и с плохим прогнозом, но в то же время с хорошим ответом на химиотерапию, вероятно, из-за высокой пролиферативной активности [10]. Также экспрессия Ki-67 может быть определена в цитологических образцах, полученных методом ТИАБ, что создает возможность ранней диагностики опухолей [11].

Также в работах последних лет появились доказательства роли уровня экспрессии Ki-67 как предиктивного БМ эффективности адьювантной терапии РМЖ [11].

Уровень Ki-67 у старых собак, как пра-

вило, ниже, чем у молодых, вероятно, из-за того, что процессы опухолевой пролиферации с возрастом замедляются [12].

В исследовании Neumann с соавт. оценено содержание Ki-67 в сыворотке здоровых собак и собак с различными патологиями. Здоровые животные показали неопределяемые сывороточные концентрации Ki-67, а собаки со злокачественными новообразованиями имели значительно повышенную концентрацию Ki-67 в сыворотке по сравнению с собаками с неопухолевыми заболеваниями и с опухолями низкой злокачественности [10].

c-kit Ген c-kit кодирует рецепторную тирозинкиназу КИТ, которая играет центральную роль в пролиферации, дифференцировке и миграции тучных клеток и меланоцитов. В меланоцитах КИТ, кроме того, участвует в регуляции пигментации [13].

Наличие мутации в c-kit и гиперэкспрессия КИТ прогнозируют положительный ответ на лечение мастоцитом таргетными препаратами – ингибиторами тирозинкиназы (TKI), такими как Иматиниб, Тозераниб или Маситиниб. В меланомах гиперэкспрессия КИТ или мутации c-kit чаще встречаются при локализации на слизистой оболочке, чем в кожных меланомах. Однако роль КИТ в меланоцитарных клетках опухолей человека сильно варьируется в зависимости от подтипа меланоцитарного новообразования, а различные типы мутаций **c-kit** могут оказывать противоположное влияние на пролиферацию меланоцитов и ответ на терапию TKI. Терапия TKI может быть противопоказана для лечения некоторых типов меланоцитарных новообразований человека и привести к ускоренному прогрессированию меланомы кожи на ранних стадиях [14].

Мутации c-kit могут быть наиболее информативными в случае идентификации опухолей, которые имеют гистологически низкую степень злокачественности, но могут быть биологически агрессивными, в то время как мембранная локализация КИТ с большей вероятностью позволяет идентифицировать опухоли, которые с меньшей вероятностью будут иметь прогрессирующее заболевание [15].

На сегодняшний день мало данных, свидетельствующих об эффективности применения ингибиторов тирозинкиназы для лечения меланомы собак с мутантным c-kit и гиперэкспрессией КИТ.

Гиперэкспрессия КИТ была также установлена в тканях мягкотканной фибросар-

комы кошек [16], мастоцитомы кошек, а также злокачественных опухолях хорьков, лошадей и коров [17].

HER-2 входят в семейство тирозинкиназных рецепторов эпидермальных факторов роста человека (erbB, или HER), включающее EGFR (HER-1), HER-2/neu, HER-3 и HER-4. Все они состоят из трех доменов: экстрацеллюлярного, который связывается с лигандом (фактором роста), трансмембранного (отвечает за промежуточную передачу сигнала) и внутриклеточного (тирозинкиназного). HER2 является мишенью для противоопухолевой терапии гуманизированными антителами, первым из которых является трастузумаб. [18]. Идентифицированный у собак гомологичный человеческому рецептор эпидермального фактора роста собак (HER2) также представляет собой тирозинкиназный рецептор, участвующий в процессах клеточной пролиферации и дифференциации [19]. Его роль в канцерогенезе была установлена в злокачественных опухолях собак и кошек, в том числе РМЖ, раке лёгкого и карциноме щитовидной железы [19, 20]. У собак частота гиперэкспрессии в злокачественных опухолях молочной железы варьируется от отсутствующей до 10 % случаев, и его прогностическая роль остается спорной. В ряде исследований была показана гомологичность и эволюционная консервативность HER-1 и HER-2/neu собак по сравнению с человеческими аналогами, включая эпитопы для антител трастузумаб и цетуксимаб. Клинические результаты применения МАТ у собак с карциномой молочной железы пока недоступны, однако подтверждено ингибирование трастузумабом роста клеточных линий карциномы собак [20].

Белок P53 является важным биомаркером неопластической трансформации клеток, деления клеток и апоптоза. Его биологическая роль заключается в обеспечении стабильности генома и генетической однородности клеток в целостном организме [21].

P53 отвечает за контроль клеточного цикла и апоптоз, и он является опухолевым супрессором, а при мутации кодирующего его гена он начинает играть роль онкогена. Мутации гена p53 считаются наиболее распространенным генетическим изменением в РМЖ человека и собак, связанным с опухолевой прогрессией [22].

И в медицине и в ветеринарии мутация p53 в основном оценивается с помощью ИГХ в опухолевых тканях.

У пациентов-людей мутация p53 обнаруживается в большинстве случаев РМЖ, особенно с агрессивным фенотипом, таких как тройной негативный РМЖ. Гиперэкспрессия P53 положительно коррелирует с худшим прогнозом заболевания и более короткой продолжительностью жизни [21].

В ветеринарии гиперэкспрессия P53 также обычно связана с плохой общей выживаемостью. Недавние исследования показали более высокую экспрессию P53 у крупных пород собак, с пока не подтверждённым предположением о существовании наследственной и породной предрасположенности к мутации в кодирующем гене [22].

Хотя P53 является хорошо изученным онкобелком, его экспрессия в мастоцитомах собак недостаточно исследована. Ряд авторов не обнаружил корреляции между иммунореактивностью P53 и биологическим поведением этого новообразования, и белок считался плохим прогностическим индикатором для проанализированных случаев. В противоположность этому было установлено, что экспрессия p53 коррелировала с экспрессией c-kit, что указывает на то, что экспрессия p53 также может использоваться для оценки прогноза мастоцитомы собак [23].

P63, гомолог P53, играет важную роль в клеточных процессах, включая морфогенез, пролиферацию и дифференцировку эпителиальных клеток [24]. P63, можно использовать в качестве биомаркера прогноза чувствительности к цисплатину в неoadъювантном и лечебном режимах ХТ РМЖ человека [25]. В этом контексте многие исследователи сосредоточились на определении профилей экспрессии P63 при различных видах рака, и были получены противоречивые результаты. Этот белок сверхэкспрессируется во многих опухолевых клетках или тканях, хотя потеря его экспрессии также была обнаружена в других исследованиях. Эти противоречивые результаты могут быть связаны с наличием множества изоформ P63 с противоположными функциями, которые могут действовать как онкогены, так и опухолевые супрессоры опухолей [24].

Тем не менее, на сегодняшний день экспрессия P63 была оценена в таких новообразованиях собак, как РМЖ, опухоль слюнной железы, аденокарциномах параанальных желёз, ПКР [26]. Также была показана возможная значимость P63 как БМ РМЖ кошек на небольшой выборке [27].

Альфа-фетопротейн – онкофетальный антиген, гликопротеин с молекулярной массой около 70 кДа, образующийся при внутриутробном развитии в желточном мешке, печени и желудочно-кишечном тракте плода, в норме отсутствующий в постнатальном периоде. Функциональная роль АФП многообразна и заключается в регуляции процессов клеточной пролиферации, апоптоза, обеспечения клетки энергетическим и пластическим материалом, индукции регуляторных сигналов через усиление экспрессии рецепторов и обеспечения синтеза простагландинов, тромбосанов и лейкотриенов, взаимодействия со структурами экстрацеллюлярного матрикса, иммуномодулирующих эффектов. Существенное увеличение концентрации АФП в сыворотке (плазме) крови наблюдается при злокачественных опухолях, в том числе при первичном гепатоцеллюлярном раке и герминогенных опухолях, некоторое увеличение — при острых и хронических гепатитах. При первичном раке печени усиленное образование АФП осуществляется в гепатоцитах (персистирующих гепатобластах), что приводит к увеличению концентрации АФП в сыворотке крови [28].

По данным ряда исследований, гиперэкспрессия АФП наблюдается в сыворотке крови собак со спонтанными опухолями печени, в то время как при гемобластозах диагностически значимое повышение сывороточного АФП (> 225 нг/мл) наблюдалось только при вторичном поражении печени. [29].

Значения АФП в сыворотке, измеренные с помощью антител к человеческому АФП составляют примерно 220 нг/мл у новорожденных щенков и 30–60 нг/мл у взрослых собак, однако также отмечена низкая чувствительность ELISA с использованием антител к АФП человека и значительный процент ложноположительных результатов [30].

Определённый интерес для использования в ветеринарной онкологии представляет рецептор к АФП, раковый антиген СА-62 – N-гликопротеин с N-асгликозидной связью и разветвленными антеннами полисахаридов, который в больших количествах образуется на поверхности эпителиальных клеток на ранних стадиях малигнизации. Гликопротеин СА-62 встроен в поверхностную мембрану и присоединяет АФП при помощи особой комбинации олигосахаридов, а также связывается с цитоплазматическими белками и

способствует рецептор-опосредованному эндцитозу внутрь клетки [31].

Ag-ЯОР – район ядрышкового организатора – это участок хромосомной ДНК, кодирующей рибосомную РНК и представленный множественными копиями генов рРНК, на каждом из которых синтезируются высокомолекулярные РНК-предшественники, которые превращаются в короткие молекулы РНК, входящие в состав субъединиц рибосом [32]. В рутинных гистологических и цитологических исследованиях применяется метод серебрения, который визуализирует материал белковой или липопротеидной природы, ассоциированный с AgЯО и принимающий участие в их функционировании. Ряд исследований, проведённых на различных типах опухолей, продемонстрировал, что злокачественные клетки часто содержат большее количество белка AgЯОР, чем соответствующие незлокачественные клетки. В раковых тканях экспрессия белка AgЯОР коррелирует со скоростью дупликации клеток. В настоящее время протокол окрашивания серебром стандартизирован, что позволяет избежать противоречивых результатов исследований разными авторами одного и того же биологического материала.

В исследовании Бокарева А. В. с соавт. было показано, что клетки ТВС собак имеют характерную морфологию ядрышка и ЯОР, отличающуюся от новообразований сходной локализации и гистогенеза при окраске серебром. На основании этого автором было предложено использовать AgЯОР в качестве БМ для мониторинга эффективности подавления опухолевого роста ТВС в процессе лечения, планирования продолжительности курса химиотерапии и цитологического подтверждения полной редукции опухоли [33].

БМ в других дисциплинах

Определённым успехом в нефрологии считается методика раннего выявления хронических заболеваний почек у кошек и собак с помощью симметричного диметиларгинина (СДМА).

СДМА представляет собой метилированную аминокислоту аргинин, схожую по размерам с креатинином. СДМА образуется при посттрансляционном метилировании аргинина аргининметилтрансферазой и практически полностью выделяется почками, что делает СДМА наиболее точным маркером для оценки их функции [34]. В качестве БМ для оценки функции почек

у кошек и собак имеет ряд преимуществ перед креатинином. Уровень СДМА повышается раньше уровня креатинина у собак и кошек с ХБП, а также не зависит от мышечной массы [34]. В отличие от СДМА у истощённых пожилых животных с ХБП уровень креатинина может оставаться в норме. Повышенный уровень СДМА и нормальный уровень креатинина могут также отмечаться у животных с обратимым поражением почек, если причину обнаружили и устранили или она разрешилась самопроизвольно.

В 1-2 % случаев ХБП собак и кошек возможна ситуация, когда уровень креатинина повышен, а СДМА в норме. Показатели СДМА и креатинина, вероятно, совпадут при контрольном исследовании спустя некоторое время. В целом вероятность такого сочетания показателей является крайне малой и отмечается лишь в 1 % образцов кошек и в 1 % образцов собак.

Прямое измерение СКФ является золотым стандартом для количественной оценки фильтрационной способности почек. Для этого используется введение инулина, цистатина С, Омнипака и некоторых других веществ с последующим получением нескольких синхронизированных образцов крови и/или мочи и сложной процедурой анализа. Уровень СДМА вторично повышается при падении СКФ у животных с преренальной и постренальной азотемией. Исследования по оценке влияния этих патологий на уровень СДМА в сравнении с креатинином продолжаются [35, 36].

Тропонин

Сердечные тропонины – высокоспецифичные для миокарда регуляторные белки, ассоциированные с контрактильным элементом миофиламентов кардиомиоцитов [37]. Тропоныны являются количественными маркерами повреждения миокарда, которые можно достоверно измерить у человека, собак, кошек и дающие прогностическую информацию независимо от степени обратимости поражения миокарда, этиологии, острого или хронического течения заболевания [38].

Три основные субъединицы тропонина, cTnI, TnC и cTnT имеют разное диагностическое значение в ветеринарии. Субъединицы тропонина I и T имеют тканеспецифичные изоформы для миокарда и скелетной мускулатуры. Сердечная и скелетная изоформы тропонина C полностью гомологичны, что делает данную субъединицу непригодной в качестве БМ. Изоформы сердечного тропонина T более чем на

50 % гомологичны скелетным изоформам, но могут быть идентифицированы отдельно. Высвобождение сTnT свидетельствует о тяжёлом повреждении миокарда [37].

Острый инфаркт редок у собак и кошек, а хронические заболевания сердца, как правило, не сопровождаются обширным некрозом миокарда и гибелью кардиомиоцитов. Первые тесты на определение тропонина I и T были предложены ещё в 80-х годах прошлого века, но в настоящий момент в ветеринарных лабораториях доступно определение только тропонина I [38].

TLI-тест – это определение трипсиногена, трипсина, а также связанного с ингибиторами протеаз трипсина методом иммуноферментного анализа. [39]

Этот метод для оценки функции поджелудочной железы является видоспецифичным: у собак определяют сTLI, у кошек – fTLI. У собак значения ниже 2,5 мкг/л считаются подтверждением диагноза ЭНПЖ. Если результаты неоднозначные (в диапазоне 2,5–2,7 мкг/л), повторное тестирование проводят через месяц. Такое бывает при генетической предрасположенности к атрофии ацинусов поджелудочной железы, а также в субклинических случаях, когда ткань поджелудочной железы ещё не полностью атрофирована [40]. Специфичность сTLI как БМ ставится некоторыми авторами под сомнение, поскольку концентрация сTLI в сыворотке может быть увеличена у собак с почечной недостаточностью. Также нет единого мнения о значимости TLI для диагностики панкреатита у кошек. С экспериментально индуцированным панкреатитом TLI у кошек (fTLI) концентрация резко возрастает после индукции панкреатита, но возвращается ниже порогового значения в течение 48 часов. В целом у собак и кошек значительно повышенная концентрация TLI в сыворотке в отсутствие азотемии свидетельствует о панкреатите. В то же время только на основании нормального уровня TLI панкреатит исключить нельзя и требуется дополнительная диагностика. В качестве альтернативного биомаркера панкреатита и ЭНПЖ предлагается использовать иммунореактивность панкреатической липазы (PLI). Мнение о преимуществе PLI основано на том, что PLI имеет исключительно панкреатическое происхождение, а иммунологическое исследование PLI количественно определяет исключительно липазу панкреатического происхождения на основе её уникальной структуры [41].

Диагностические панели. В ряде случаев панель превосходит один маркер, но иногда один или два маркера могут прекрасно работать для решения конкретных задач. Наличие различных сопутствующих заболеваний у пациентов также может затруднить точный диагноз, что приводит к необходимости сбора дополнительной информации, которую зачастую можно получить только анализируя панель биомаркеров. Вместе с тем добавление дополнительных маркеров может повысить чувствительность за счёт снижения специфичности. Таким образом, ни один прогностический маркер не может считаться имеющим 100 % положительную или отрицательную прогностическую ценность. Вместо этого все прогностические маркеры могут обеспечивать различные уровни оценки риска или соотношения рисков. Сопутствующие заболевания, неоднородность заболевания, мультигенные влияния, непереносимость различных побочных эффектов и способность лечить – всё это будет влиять на клиническое течение заболевания данного пациента. Следовательно, наибольшая прогностическая выгода, вероятно, будет связана с совместным использованием нескольких прогностических маркеров [42, 43].

Большинство опубликованных исследований мультимаркерных панелей в ветеринарии до настоящего момента не нашло практического применения и имеет преимущественно научную ценность.

Мультимаркерные панели также предложены для диагностики заболеваний сердца. Потенциально в панель помимо тропонина могут быть включены:

маркеры гемодинамического стресса – натрийуретические пептиды. Основным механизмом повышения уровней НУП в сыворотке крови является секреция в ответ на растяжение стенки миокарда, сопутствующей повышению внутрисердечного давления и ДКМП [44].

другие БМ повреждения кардиомиоцитов (например, белок, связывающий жирные кислоты, H-FABP, который можно использовать для выявления стратификации риска в подтверждённых случаях лёгочной эмболии [45].

маркеры ремоделирования миокарда, например, матриксные металлопротеиназы. Ремоделирование представляет собой процесс комплексного нарушения структуры и функции сердца, являющийся следствием перегрузки или утраты части жизнеспособного миокарда [46].

Заключение. Лабораторное определение БМ даёт клиницистам широкие возможности для скрининга, ранней диагностики, прогнозирования и выбора тактики лечения животных-компаньонов. Также БМ способствуют обеспечению качества и безопасности продукции животного происхождения. Оптимальным является использование панелей БМ с высокой чувствительностью и специфичностью и комбинация их с другими диагностическими процедурами. Широкому распространению БМ препятствует необходимость валидации для каждого вида животных, от-

сутствие финансирования, научной базы и скоординированных широкомасштабных исследований в ветеринарии. Количество животных в большинстве проводимых исследований исчисляется десятками и недостаточно для получения однозначных воспроизводимых результатов. В ближайшей перспективе внедрение современных инструментов взаимодействия специалистов на базе нейросетей, цифровизация патоморфологических исследований дают надежду на развитие комплексной БМ диагностики в ветеринарии.

Библиографический список:

- Myers M. J. Biomarkers in Veterinary Medicine / M. J. Myers [et al.] // *Annu Rev Anim Biosci.* (2017) 5:65–87. doi: 10.1146/annurev-animal-021815-111431
- Robb M. A. Biomarkers and surrogate endpoints: developing common terminology and definitions / M. A. Robb [et al.] // *JAMA* 2016;315:1107–8
- Hess S. Biomarker Definition and Validation During Drug Development / S. Hess [et al.] // Berlin: Springer; 2011
- Mobasher A. Biomarkers in veterinary medicine: Towards targeted, individualised therapies for companion animals / A. Mobasher, J. P. Cassidy // *Vet. J.* (2010) 185:1–3. doi: 10.1016/j.tvjl.2010.04.003
- Fry T. L. A review of biomarkers used for wildlife damage and disease management / T. L. Fry, M. R. Dunbar // Presented at 12th Wildl. Damage Manag. Conf., Corpus Christi, Tex. 2007
- BEST (Biomarkers, Endpoints, and other Tools). FDA-NIH Biomarker Working Group. Silver Spring (MD): Food and Drug Administration (US); Bethesda (MD): National Institutes of Health (US); 2016
- Дон Е. С. Биомаркеры в медицине: поиск, выбор, изучение и валидация / Е. С. Дон и др. // *Клиническая лабораторная диагностика.* – 2017. – № 62 (1). – С. 52–59. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2017-62-1-52-59>
- Neumann Stephan -SMA and Ki-67 Immunohistochemistry as Indicators for the Fibrotic Remodeling Process in the Liver of Dogs / Stephan Neumann, Franz-Josef Kaup // *Journal of Advanced Veterinary Research.* 2. 2012
- Zuccari D. A. Immunocytochemical study of Ki-67 as a prognostic marker in canine mammary neoplasia / D. A. Zuccari, A. E. Santana, P. M. Cury, J. A. Cordeiro // *Vet. Clin. Pathol.* – 2004. – № 33 (1). – P. 23–28.
- Neumann S. Investigation of serum Ki-67 as a biomarker in tumor-bearing dogs / S. Neumann [et al.] // (2016). doi: 10.1016/j.rvsc.2016.10.012
- Kaszak I. Current biomarkers of canine mammary tumors / I. Kaszak [et al.] // *Acta. Vet. Scand.* 2018 Oct 29;60(1):66. doi: 10.1186/s13028-018-0417-1. PMID: 30373614
- Nowak M. Expression of matrix metalloproteinase 2 (MMP-2), E-cadherin and Ki-67 in metastatic and non-metastatic canine mammary carcinomas / M. Nowak, J. A. Madej, B. Pula // *Ir. Vet. J.* 2015;69:9.
- Gomes J. Study of c-kit immunoeexpression in canine cutaneous melanocytic tumors / J. Gomes, F. L. Queiroga, J. Prada, I. Pires // *Melanoma Res.* 2012;22:195–201.
- Smedley R. C. Correlation Between KIT Expression and c-Kit Mutations in 2 Subtypes of Canine Oral Melanocytic Neoplasms / R. C. Smedley, T. Thaiwong, L. E. Deeth, M. Kiupel // *Vet. Pathol.* 2021;58:683–691. doi: 10.1177/03009858211009784.
- Thamm D. H. Prognostic and Predictive Significance of KIT Protein Expression and C-Kit Gene Mutation in Canine Cutaneous Mast Cell Tumours / D. H. Thamm [et al.] // A Consensus of the Oncology-Pathology Working Group. *Vet. Comp. Oncol.* 2019;17:451–455. doi: 10.1111/vco.12518.
- Smith A. J. Immunohistochemical expression of c-KIT protein in feline soft tissue fibrosarcomas / A. J. Smith, B. L. Njaa, C. G. Lamm // *Vet. Pathol.* 2009 Sep;46(5):934–9. doi: 10.1354/vp.08-VP-0219-L-FL. Epub. 2009 May 9. PMID: 19429996.
- Tamlin V. S. Comparative aspects of mast cell neoplasia in animals and the role of KIT in prognosis and treatment / V. S. Tamlin, C. D. K. Bottema, A. E. Peaston // *Vet. Med. Sci.* 2020 Feb;6(1):3-18. doi: 10.1002/vms3.201. Epub 2019 Oct 24. PMID: 31650704; PMCID: PMC7036313.
- Имянитов Е. Н. Спорные аспекты HER2-диагностики / Е. Н. Имянитов // *Современная онкология.* – Санкт-Петербург: – 2010. – № 3. – Т. 12. – С. 55.
- Brunetti B. Immunohistochemical Screening of HER2 in Canine Carcinomas: A Preliminary Study / B. Brunetti [et al.] // *Animals (Basel).* 2021 Apr 3;11(4):1006. doi: 10.3390/ani11041006. PMID: 33916691; PMCID: PMC8065471.
- Singer J. Comparative oncology: ErbB-1 and ErbB-2 homologues in canine cancer are susceptible to cetuximab and trastuzumab targeting / J. Singer [et al.] // *Mol. Immunol.* 2012 Apr;50(4):200–9. doi: 10.1016/j.molimm.2012.01.002. PMID: 22424313; PMCID: PMC3318186.
- Чумаков П. М. Белок p53 и его универсальные функции в многоклеточном организме / П. М. Чумаков // *Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН. Успехи биологической химии.* – Москва. – Т. 47. – 2007. – С. 3–52.
- Brunetti B. P53, ER, and Ki67 Expression in Canine Mammary Carcinomas and Correlation with Pathological Variables and Prognosis / B. Brunetti [et al.] // *Vet. Pathol.* 2020 doi: 10.1177/0300985820973462.
- Sledge D. G. Canine cutaneous mast cell tumors: A combined clinical and pathologic approach to diagnosis, prognosis, and treatment selection / D. G. Sledge, J. Webster, M. Kiupel // *Vet. J.* – 2016 Sep; 215:43–54. doi: 10.1016/j.tvjl.2016.06.003. Epub 2016 Jun 15. PMID: 27372911.
- Steurer S. p63 expression in human tumors and normal tissues: a tissue microarray study on 10,200 tumors / S. Steurer [et al.] // *Biomarker research.* – 2021. 9 (1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40364-021-00260-5>

25. Rocca A. Pathologic complete remission rate after cisplatin-based primary chemotherapy in breast cancer: correlation with p63 expression / A. Rocca [et al.] // *Cancer Chemother Pharmacol*. 2008 May;61(6):965-71. doi: 10.1007/s00280-007-0551-3. Epub 2007 Jul 18. PMID: 17639392.
26. Kim S. Increased p63 Expression in Canine Perianal Gland Tumours / S. Kim [et al.] // *Journal of veterinary research*. – 2018. – № 62 (2). – P. 229–235.
27. Sammarco A. Biphasic Feline Mammary Carcinomas Including Carcinoma and Malignant Myoepithelioma / A. Sammarco [et al.] // *Vet. Pathol*. 2020 May;57(3):377-387. doi: 10.1177/0300985820908792. Epub 2020 Feb 26. PMID: 32100640.
28. Черешнев В. А. Альфа-фетопроtein / В. А. Черешнев, С. Ю. Родионов, В. А. Черкасов, Н. Н. Малыгина, О. А. Орлов // Екатеринбург: УрО РАН, 2004. – 376 с.
29. Hahn K. A. Detection of Serum Alpha-Fetoprotein in Dogs with Naturally Occurring Malignant Neoplasia / K. A. Hahn, R. C. Richardson // *Veterinary Clinical Pathology*. – 1995. – № 24 (1). – P. 18–21. doi:10.1111/j.1939-165x.1995.tb00929.x
30. Yamada T. Serum alpha-fetoprotein values in dogs with various hepatic diseases / T. Yamada T. [et al.] // *J. Vet. Med. Sci*. 1999 Jun;61(6):657-9. doi: 10.1292/jvms.61.657 PMID: 10423688.
31. Хакимова Г. Г. Пилотное клиническое исследование по мониторингу эффективности химиотерапии злокачественных опухолей у пациентов с помощью маркера эпителиальных карцином СА-62 / Г. Г. Хакимова и др. // *Сибирский онкологический журнал*. – 2019. – № 18 (5). – P. 18–28. – doi:10.21294/1814-4861-2019-18-5-18-28.
32. Райхлин Н. Т. Значение экспрессии ядрышковых аргирофильных белков и антигена Ki-67 в определении пролиферативной активности клеток и прогноза «малого» (T1) рака лёгкого / Н. Т. Райхлин, И. А. Букаева, Е. А. Смирнова, Л. Е. Гуревич, В. В. Делекторская, Б. Е. Полоцкий, К. К. Лактионов, М. С. Ардзинба // *Архив патологии*. – 2008. – № 3. – С. 15–18.
33. Бокарев А. В. Морфология ядрышка и ядрышковых организаторов в клетках саркомы штиккера – интактных и при лечении противоопухолевым препаратом винкристин / А. В. Бокарев, Е. А. Лаковников, И. В. Дашаев // *Международный вестник ветеринарии*. – Санкт-Петербург: – 2009. – С. 59–62.
34. Relford R. Symmetric Dimethylarginine: Improving the Diagnosis and Staging of Chronic Kidney Disease in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America* / Roberta Relford [et al.] // *Small Animal Practice*. – 2016. – Vol. 46. – Issue 6. – P. 941–960.
35. Hokamp J. A. Renal biomarkers in domestic species / J. A. Hokamp, M. B. Nabity // *Vet. Clin. Pathol*. 2016 Mar;45(1):28-56. doi: 10.1111/vcp.12333. Epub. 2016 Feb. 26. PMID: 26918420.
36. Ernst R. Comparative performance of IDEXX SDMA Test and the DLD SDMA ELISA for the measurement of SDMA in canine and feline serum / R. Ernst R. [et al.] // *PLoS One*. 2018 Oct 15;13(10):e0205030. doi: 10.1371/journal.pone.0205030. PMID: 30321185; PMCID: PMC6188631.
37. Farza H. Genomic organisation, alternative splicing and polymorphisms of the human cardiac troponin T gene / H. Farza, [et al.] // *J. Mol. Cell. Cardiol*. 1998 Jun;30(6):1247-53. doi: 10.1006/jmcc.1998.0698. PMID: 9689598.
38. Langhorn R. Cardiac Troponins in Dogs and Cats / R. Langhorn, J. L. Willesen // *J. Vet. Intern. Med*. 2016 Jan-Feb;30(1):36-50. doi: 10.1111/jvim.13801. Epub. 2015 Dec 17. PMID: 26681537; PMCID: PMC4913658.
39. Steiner J. M. Review of commonly used clinical pathology parameters for general gastrointestinal disease with emphasis on small animals / J. M. Steiner // *Toxicol. Pathol*. 2014 Jan;42(1):189-94. doi: 10.1177/0192623313506793. Epub. 2013 Oct 15. PMID: 24129757.
40. Mansfield C. (2012) Acute pancreatitis in dogs: advances in understanding, diagnostics, and treatment / C. Mansfield // *Topics in Companion Animal Medicine* 27, 123–32.
41. Xenoulis P. G. Diagnosis of pancreatitis in dogs and cats / P. G. Xenoulis // *J. Small Anim. Pract*. 2015 Jan;56(1):13-26. doi: 10.1111/jsap.12274. PMID: 25586803.
42. Wang H-Y. (2016) Cancers Screening in an Asymptomatic Population by Using Multiple Tumour Markers / H-Y. Wang H-Y [et al.] // *PLoS ONE* 11(6): e0158285. doi:10.1371/journal.pone.0158285
43. Wen Y. H. Cancer screening through a multi-analyte serum biomarker panel during health check-up examinations: Results from a 12-year experience / Y. H. Wen [et al.] // *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*. 2015; 450:273–6. doi: 10.1016/j.cca.2015.09.004 PMID: 26344337
44. Чаулин А. М. Повышение натрийуретических пептидов, не ассоциированное с сердечной недостаточностью / А. М. Чаулин, Д. В. Дуляков // *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(S4):4140. Doi:10.15829/1560-4071-2020-4140
45. Bivona G. Diagnostic and prognostic value of H-FABP in acute coronary syndrome: Still evidence to bring / G. Bivona, L. Agnello, C. Bellia, B. Lo Sasso, M. Ciaccio // *Clin. Biochem*. 2018 Aug;58:1-4. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2018.04.021. Epub 2018 Apr 24. PMID: 29698621.
46. Сатаева Т. П. Исследование маркеров ремоделирования миокарда при экспериментальной гипобарической гипоксии на фоне коррекции препаратом цитофлавином / Т. П. Сатаева, И. В. Заднипрный // *Архив патологии*. – № 6. – 2018.

References:

- 1–6. Vide supra.
7. Don E. S. Biomarkery v medicine: poisk, vybor, izucheniye i validaciya [Biomarkers in medicine: search, selection, study and validation] / E. S. Don i dr. // *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. – 2017. – № 62 (1).
- 8–17. Vide supra.
18. Imyanov E. N. Spornye aspekty HER2-diagnostics [Controversial aspects of HER2 diagnostics] / E. N. Imyanov // *Sovremennaya onkologiya*. – Sankt-Peterburg. – 2010. – № 3. – T. 12. – S. 55
- 19–27. Vide supra.
28. Chereshev V. A. Al'fa-fetoprotein [Alpha-fetoprotein] / V. A. Chereshev, S. Yu. Rodionov, V. A. Cherkasov, N. N. Maluyutina, O. A. Orlov // *Ekaterinburg: UrO RAN*, 2004. – 376 s.
- 29–30. Vide supra.
31. Hakimova G. G. Pilotnoe klinicheskoe issledovanie po monitoringu effektivnosti himioterapii zlokachestvennyh opuholej u pacientov s pomoshch'yu markera epiteliyal'nyh karcinom SA-62 [Pilot clinical study on monitoring the effectiveness of chemotherapy of malignant tumors in patients using the marker of epithelial carcinomas CA-62] / G. G. Hakimova i dr. // *Sibirskij onkologicheskij zhurnal*. – 2019. – № 18 (5). – P. 18–28. – doi:10.21294/1814-

- 4861-2019-18-5-18-28.
32. Rajhlin N. T. Znachenie ekspressii yadryshkovykh argirofil'nykh belkov i antigena Ki-67 v opredelenii proliferativnoj aktivnosti kletok i prognoza «malogo» (T1) raka lyogkogo [The significance of the expression of nucleolar argyrophilic proteins and the Ki-67 antigen in determining the proliferative activity of cells and the prognosis of «small» (T1) lung cancer] / N. T. Rajhlin, I. A. Bukaeva, E. A. Smirnova, L. E. Gurevich, V. V. Delektorskaya, B. E. Polockij, K. K. Laktionov, M. S. Ardzinba // Arhiv patologii. – 2008. – № 3. – S. 15–18.
 33. Bokarev A. V. Morfologiya yadryshka i yadryshkovykh organizatorov v kletkah sarkomy shtikkera – intaktnykh i pri lechenii protivopuholevykh preparatom vinkristin [Morphology of the nucleolus and nucleolar organizers in Stikker sarcoma cells – intact and treated with the antitumor drug vincristine] / A. V. Bokarev, E. A. Lakovnikov, I. V. Dashaev // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. – Sankt-Peterburg. – 2009. – S. 59–62.
 - 34–43. Vide supra.
 44. Chaulin A. M. Povyshenie natriureticheskikh peptidov, ne associirovannoe s serdechnoj nedostatochnost'yu [Elevation of natriuretic peptides not associated with heart failure] / A. M. Chaulin, D. V. Duplyakov // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2020;25(S4):4140. Doi:10.15829/1560-4071-2020-4140.
 45. Vide supra.
 46. Sataeva T. P. Issledovanie markerov remodelirovaniya miokarda pri eksperimental'noj gipobaricheskoj gipoksii na fone korrekciipreparatom citoflavinom [Study of markers of myocardial remodeling in experimental hypobaric hypoxia against the background of correction with Cytoflavin] / T. P. Sataeva, I. V. Zadnipyanyj // Arhiv patologii. – № 6. – 2018.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-40-48

BIOLOGICAL MARKERS IN MODERN VETERINARY PRACTICE

M. S. Kalishyan¹

¹ Veterinary clinic «Vellvet» (Moscow, Russian Federation)

Key words: biological markers, tumour markers, validation, immunohistochemical test, chemotherapy, dogs, cats.

Abstract: The success of therapeutic measures depends on the availability of the modern methods of diagnostics to practitioners, understanding by them the advantages and existing limitations of each method. Biological markers (BMs) are widely used in scientific and practical medicine as a method for diagnosing the presence or absence of disease, the response to treatment, the reaction of organism to an intervention or therapeutic manipulation, for the disease progress prognosis. BMs provide a unique opportunity for early minimally invasive diagnostics in oncology, nephrology, endocrinology and other specialities. In spite of certain progress much less biological markers are used in veterinary medicine compared to human medicine. Some BMs are not relevant for veterinary medicine others are not studied enough. It may take a very long time from the moment of discovering a molecule potentially significant as a BM to its implementation into practice, or this may never happen at all. This work is aimed at reviewing the available data on the BMs most widely used in veterinary medicine. In the review the data referring to the principles of finding new BMs, the stages of validation, as well as the factors hindering wide implementation of BMs into clinical laboratory diagnostics was systemised. The information about the BMs currently used in the various fields of clinical practice and the BMs panels, was presented. 46 foreign and domestic veterinary and biomedical publications for the last 10 years were analysed.

Сведения об авторе:

Калишьян Михаил Сергеевич, канд. биол. наук, ветеринарный врач ветеринарной клиники «Веллвет»; д. 26, корпус 2, ул. Крылатские Холмы, г. Москва, Российская Федерация, 121614; тел.: +7 (925) 517-32-25; e-mail: 5173225@mail.ru

Author affiliation:

Kalish'yan Mikhail Sergeevich, Ph. D. in Biology, Veterinarian of the Veterinary Clinic «Wellvet»; house 26, building 2, Krylatsky Hills str, Moscow city, Russian Federation, 121614;

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ФАСЦИОЛЁЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Е. С. Климова¹

¹ «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Ижевск, Удмуртская республика, Российская Федерация)

Ключевые слова: *Fasciola hepatica*, терапевтическая эффективность, дегельминтизация, антигельминтики, «Роленол», «Сантел 10 %», «Альбендозол 10 %», «Сантоmekтин».

Резюме: Паразитарные заболевания крупного рогатого скота имеют повсеместное распространение на территории Российской Федерации. В хозяйствах Удмуртии также встречаются различные представители паразитофауны жвачных животных, в связи с чем широкое использование противопаразитарных препаратов влечёт ряд проблем: побочное токсическое влияние их на организм животных, ограничение в использовании животноводческой продукции (молоко, мясо). Исходя из вышесказанного, целью работы явилось определение терапевтической эффективности антигельминтных препаратов против фасциолёза крупного рогатого скота в условиях республики. Копрологические исследования проводили общепринятым методом осаждения, всего обследовано 50 голов коров в возрасте 3–5 лет. Для определения экстенсэффективности и интенсэффективности препаратов по принципу аналогов сформировали пять групп по 10 голов в каждой, четыре опытные и пятая служила контролем. В опыте использовали 4 препарата: «Роленол», «Сантел 10 %», «Альбендозол 10 %» (суспензии для орального применения) и «Сантоmekтин». При оценке эффективности антигельминтных средств против трематодозных инвазий крупного рогатого скота, определили, что все используемые нами средства показали высокую эффективность на 40-е сутки после дегельминтизации, но в связи с тем, что возбудитель *Fasciola hepatica* относится к биогельминтозным заболеваниям с хроническим течением, оценивали длительность терапевтической эффективности до 60-ти суток. Максимальную экстенсэффективность – 90 % и интенсэффективность от 63,54 % до 83,33 %, соответственно, выявили в группах животных дегельминтизированных: «Альбендозол 10 %» в виде суспензии для перорального введения и инъекционного средства «Сантоmekтин», данные противопаразитарные препараты имеют аналогичный механизм действия на гельминтов. Применение последнего экономически выгоднее для сельскохозяйственных предприятий, что необходимо учесть при планировании мер борьбы с трематодозными инвазиями крупного рогатого скота.

Введение. Паразитарные заболевания крупного рогатого скота имеют повсеместное распространение на территории Российской Федерации. В хозяйствах Удмуртии также встречаются различные представители паразитофауны жвачных животных, в связи с чем широкое использование противопаразитарных препаратов влечёт ряд проблем: побочное токсическое влияние их на организм животных, ограничение в использовании животноводческой продукции (молоко, мясо).

Фасциолёз – это тяжело протекающее паразитарное заболевание сельскохозяйственных животных, при хроническом течении которого наблюдается снижение роста и развития, высокой конверсии корма, а также затраты на проведение лечебно-профилактических мероприятий. У за-

ражённого скота снижается мясная и молочная продуктивность, ухудшается качество животноводческой продукции [7–9, 12–14].

В результате дегельминтизации у жвачных снижается резистентность и иммунная реактивность, что приводит к ухудшению качества продукции [1, 8] и возможной реинвазии. В настоящее время остаются актуальными вопросы эффективности противопаразитарных препаратов и сроков развития к ним резистентности паразитов [2–6, 10–13].

Важное значение в борьбе с трематодозами имеет лечебно-профилактическая дегельминтизация, успех которой может быть достигнут только при наличии высокоэффективных, малотоксичных и экономически доступных противопаразитар-

ных препаратов широкого спектра, действующих против имагинальной и преимагинальной форм паразитов. И несмотря на то, что рынок ветеринарных противопаразитарных препаратов насыщен как отечественными, так и импортными средствами, при их выборе также необходимо учитывать: спектр действия, состав и концентрацию действующего вещества, силу «медикаментозного удара», противопоказания и последствия для здоровья животных.

В хозяйствах Удмуртской Республики многие сельскохозяйственные предприятия являются неблагополучными по инвазионным болезням жвачных животных, среди которых доминирующее положение занимают трематодозы, в частности, фасциолёз [8, 10–11]. В связи с тем, что природно-климатические условия данной территории являются благоприятными для развития биологического цикла возбудителей класса *Trematoda*.

Целью работы явилось определение эффективности антигельминтных препаратов против моноинвазии фасциолёза крупного рогатого скота в условиях Удмуртской Республики.

Материалы и методы. Исследования проводили на базе паразитологической лаборатории кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Материалом для исследований служили пробы фекалий от спонтанно инвазированного фасциолёзом крупного рогатого скота черно-пестрой голштинизированной породы из 5 хозяйств Завьяловского, Воткинского, Увинского и Кезского районов Удмуртской Республики.

Копрологические исследования проводили общепринятым методом осаждения. Всего копрологическими методами обследовано 50 голов коров в возрасте 3–5 лет. Для исследования экстенсивности и интенсификации препаратов групп

пы животных формировали по принципу аналогов пять групп по 10 голов в каждой, четыре опытные и пятая служила контролем.

В опыте использовали 4 препарата: «Роленол», «Сантел 10 %», «Альбендозол 10 %» (суспензия для орального применения) и «Сантомектин».

В первой опытной группе использовали препарат «Роленол», согласно рекомендациям производителя.

Терапевтическую эффективность препарата «Сантел 10 %» оценивали во второй группе животных. Действующим веществом данного препарата также является клонантел в соответствии с инструкцией.

«Альбендозол суспензия для орального применения 10 %» использовали для дегельминтизации животных третьей группы.

Комбинированный противопаразитарный лекарственный препарат «Сантомектин» использовали в четвёртой группе.

Эффективность препаратов оценивали по результатам копрологических исследований до дегельминтизации и через 10, 20, 30, 40 дней. Для контроля качества обработки и оценки риска перезаражения исследования проводили на 60-й день после дачи препарата.

Результаты и обсуждение. Анализируя полученные данные по распространению *Fasciola hepatica*, определили, что экстенсивность инвазии в четырёх опытных и контрольной группах составила 100 % (табл. 1–4).

По результатам копрологических исследований, представленных в таблице 1, установили, что до дегельминтизации интенсивность инвазии составила $11,8 \pm 1,2$ экз. На 10-й день после обработки интенсивность снизилась практически в 2 раза ($6,9 \pm 0,7$ экз.). В последующие периоды исследований наблюдали 100 % экстенс-

Таблица 1. Терапевтическая эффективность «Роленол» (n = 10)

Сроки исследований (сутки)	Число яиц в 1 г фекалий							
	Опытная группа				Контрольная группа			
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %
до опыта	100	$11,8 \pm 1,2$	-	-	100	$10,9 \pm 1,1$	-	-
10	20	$6,9 \pm 0,7^{**}$	41,53	80	100	$12,6 \pm 1,5$	-	-
20	0	0	100	100	100	$9,5 \pm 1,5$	-	-
30	0	0	100	100	100	$9,0 \pm 1,6$	-	-
40	10	$4,8 \pm 1,0^{***}$	59,32	90	100	$13,4 \pm 1,3$	-	-
60	20	$9,0 \pm 1,6$	23,73	80	100	$6,7 \pm 1,2$	-	-

Примечание: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$

и интенсивность препарата «Роленол». На 40-е сутки после дегельминтизации в опытной группе коров установили, одно инвазированное животное с ЭИ = 10 %, незначительное увеличение числа выделяемых яиц *Fasciola hepatica* до $4,8 \pm 1,0$ экз. и снижение эффективности препарата до 59,32 %. Однако к концу опыта (на 60-й день) интенсивность инвазии животных фасциолёзом постепенно повышается и достигает интенсивности – 23,73 % и экстенсивности – 80 %, что может быть обусловлено как адаптацией паразитов к препаратам, так и возможной реинвазией животных на выгульных площадках на фоне пониженной резистентности организма после дегельминтизации.

В ходе опыта проводили исследования эффективности препарата «Сантел 10 %» с действующим веществом клозантел (табл. 2).

Терапевтическая эффективность препарата «Сантел 10 %» против фасциолёза крупного рогатого скота к 10-му дню исследований составила экстенсивность – 70 %, при интенсивности – 34,60 % (ИИ = $12,1 \pm 1,3$ экз.), что указывает на длительный кумулятивный процесс. За счёт этого, негативное влияние на гельминтов сохраняется более длительное время, до 40-го дня сохраняется 100 % эффективность препарата, но к 60-му дню наблюдали снижение до 80 %. Данный факт необходимо учитывать при разработке

Таблица 2. Терапевтическая эффективность «Сантел 10 %» (n = 10)

Сроки исследований (сутки)	Число яиц в 1 г фекалий							
	Опытная группа				Контрольная группа			
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %
до опыта	100	$18,5 \pm 1,3$	-	-	100	$17,3 \pm 1,8$	-	-
10	30	$12,1 \pm 1,3^{**}$	34,60	70	100	$15,1 \pm 1,2$	-	-
20	0	0	100	100	100	$15,9 \pm 1,0$	-	-
30	0	0	100	100	100	$16,7 \pm 1,2$	-	-
40	0	0	100	100	100	$11,1 \pm 1,0$	-	-
60	20	$5,8 \pm 0,9^{***}$	68,60	80	100	$14,0 \pm 1,1$	-	-

Примечание: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$

лечебно-профилактических мероприятий при хроническом течении фасциолёза жвачных животных.

Синтетические антигельминтные средства из класса бензимидазолов для перорального применения часто встречаются на прилавках ветеринарных аптек Удмуртии, но «Альбендозол 10 %» в виде суспензии для перорального применения используется в исследуемых хозяйствах впервые (табл. 3).

Таким образом, препарат «Альбендозол 10 %» в виде суспензии на 40-е сутки после дегельминтизации также проявил высокую эффективность – 100 % и дан-

ное средство можно рекомендовать для использования в республике против фасциолёза крупного рогатого скота в частных подворных хозяйствах и крестьянско-фермерских предприятий. Поскольку в большинстве скотоводческих предприятий вышепредставленных форм собственности используют привязное содержание, что значительно облегчает использование пероральных средств.

Антигельминтик широкого спектра действия – «Сантометин», является комбинированным средством и содержит в 1 мл в качестве действующих веществ 5 мг ивермектина и 125 мг клозантела в виде натри-

Таблица 3. Терапевтическая эффективность «Альбендозол 10 %» (n = 10)

Сроки исследований (сутки)	Число яиц в 1 г фекалий							
	Опытная группа				Контрольная группа			
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %
до опыта	100	$18,1 \pm 1,3$	-	-	100	$12,6 \pm 1,4$	-	-
10	30	$11,1 \pm 1,0^{***}$	38,68	70	100	$16,4 \pm 1,3$	-	-
20	0	0	100	100	100	$10,0 \pm 0,8$	-	-
30	0	0	100	100	100	$19,2 \pm 1,1$	-	-
40	0	0	100	100	100	$15,1 \pm 1,0$	-	-
60	10	$6,6 \pm 0,8^{***}$	63,54	90	100	$18,7 \pm 2,0$	-	-

Примечание: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$

евои соли, а также вспомогательные вещества: диметилацетамид – 0,2 мл, триэтаноламин – 0,003 мл, бензиловый спирт – 0,05 мл, глицерол формаль – 0,2 мл, пропиленгликоль – до 1 мл. Результаты эффективности препарата приведены в таблице 4.

Согласно результатам, представленным в таблице 4, определили, что «Сантомектин» – высокоэффективное средство

при *Fasciola hepatica* до 60-го дня с момента проведения дегельминтизации ЭЭ = 90 % и ИЭ = 83,33 % (ИИ составила 3,3 ± 0,8 экз.), а степень заражённости достигла 10 % (выявили одно заражённое животное), что необходимо учитывать при планировании и проведении парциальной девастации с трематодозными инвазиями крупного рогатого скота.

Таблица 4. Терапевтическая эффективность «Сантомектин» (n = 10)

Сроки исследований (сутки)	Число яиц в 1 г фекалий							
	Опытная группа				Контрольная группа			
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИЭ, %	ЭЭ, %
до опыта	100	19,8 ± 1,6	-	-	100	11,4 ± 1,0	-	-
10	30	8,0 ± 0,7***	59,60	70	100	17,6 ± 1,8	-	-
20	0	0	100	100	100	15,3 ± 1,3	-	-
30	0	0	100	100	100	14,3 ± 1,6	-	-
40	0	0	100	100	100	18,7 ± 1,6	-	-
60	10	3,3 ± 0,8***	83,33	90	100	17,6 ± 1,9	-	-

Примечание: * – p <0,05, ** – p <0,01, *** – p <0,001

Несмотря на широкий выбор антигельминтиков, перед ветеринарными специалистами стоит сложный выбор, так как противопаразитарные препараты должны удовлетворять следующим требованиям: высокая эффективность при моно- и ассоциативных инвазиях, проявлять высокую экстенс- и интенсэффективность при однократном использовании, удобным в использовании и экономически доступным

для сельскохозяйственных предприятий Удмуртии.

Однако материальные затраты зависят не только от стоимости препарата, но и от рекомендуемой производителем дозы этого средства. При произведённом нами подсчёте обработки на одну голову крупного рогатого скота в зависимости от препарата материальные затраты значительно различались (табл. 5).

Таблица 5. Сравнительная стоимость препаратов

Препараты	Лекарственная форма	Доза препарата	Форма выпуска	Стоимость препарата, руб.	Стоимость 1 дозы препарата на голову, руб.
Роленол	Инъекционный	0,5 мл/10 кг	100 мл	617,0	169,7
Сантел 10 %	Инъекционный	0,25 мл/10 кг	100 мл	407,0	55,9
Альбендозол-суспензия 10 %	Оральный	15 мл/50 кг	1000 мл	1653,0	272,8
Сантомектин	Инъекционный	1 мл/50 кг	500 мл	3254,0	71,6

Среди используемых противопаразитарных средств экономически выгодным являются: «Сантел 10 %» – 55,9 руб. и «Сантомектин» – 71,6 руб. стоимость одной дозы препарата на голову.

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о высокой эффективности действующего вещества – клозантел, входящего в состав: «Роленол», «Сантел 10 %», «Сантомектин» при фасциолёзе крупного рогатого скота. Несмотря на схожий состав вышепредставленных антигельминтных средств, лучший ре-

зультат получили при использовании препарата «Сантомектин», на 60-ый день после дегельминтизации экстенсивность инвазии составила 10 % с интенсивностью 3,3 ± 0,8 экз. в 1 г фекалий, экстенс- и интенсэффективность 83,33 % и 90 %, соответственно, что может быть обосновано максимальным количеством ДВ (клозантел) – 125 мг. «Альбендозол 10 %» в виде суспензии для перорального использования обеспечивает до 40-го дня 100 % экстенс- и интенсэффективность при *Fasciola hepatica*.

Заключение. Таким образом, при оценке эффективности антигельминтных препаратов против *Fasciola hepatica* крупного рогатого скота, все используемые нами средства проявили высокую эффективность на 40-ые сутки после дегельминтизации, но в связи с тем, что возбудитель фасциолёза относится к биогельминтозным заболеваниям с хроническим течением, определение терапевтической эффективности проводили до 60-го дня с момента обработки. В данный период выявили максимальную экстенсэффективность – 90 % в группах животных, обработанных препаратами: «Альбендозол 10 %» в виде суспен-

зии для перорального введения и инъекционное средство «Сантомектин». Использование последнего экономически выгоднее на 201,2 руб. для сельскохозяйственных предприятий, что необходимо учесть при планировании мероприятий по борьбе с трематодозными инвазиями крупного рогатого скота. Поскольку своевременный и эффективный комплекс мер борьбы включает дегельминтизацию животных и дезинвазию объектов внешней среды, что способствует сохранности поголовья, снижению экономического ущерба и повышению рентабельности сельскохозяйственных предприятий Удмуртии.

Библиографический список:

- Архипов И. А. Побочное действие антгельминтиков и эндектоцидов и пути их предотвращения / И. А. Архипов // Ветеринария. – 1999. – № 12. – С. 14-15.
- Арисов М. В. Дикроцелиоз КРС в Волгоградской области, экономический ущерб, борьба и профилактика / М. В. Арисов // Ветеринарная патология. – 2007. – № 1 (20). – С. 124-130.
- Горохов В. В. Общие проблемы эпизоотологии гельминтозов / В. В. Горохов // Научная конференция «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» ВИГИС-Москва. Сборник научных трудов. – 2003. – С. 125-127.
- Мкртчян М. Э. Влияние ассоциации трематод и вируса лейкоза на качество молока / М. Э. Мкртчян, Е. С. Климова, И. С. Иванов // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 61-65. – EDN ZHVCKT.
- Климова Е. С. Оценка терапевтической эффективности различных препаратов при криптоспоридиозе телят / Е. С. Климова, М. Э. Мкртчян, И. С. Иванов, Т. Г. Крылова // Российский паразитологический журнал. – 2021. – Т. 15. – № 4. – С. 76-81. – DOI 10.31016/1998-8435-2021-15-4-76-81. – EDN JPWCMS.
- Кармалиев Р. С. Эффективность препаратов при фасциолёзе и стронгилятозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота / Р. С. Кармалиев // Ветеринария. – 2006. – № 9. – С. 39-41.
- Klimova E. S. Structure of parasite cenosis of endoparasitoses of ruminants / A. D. Reshetnikova, T. V. Babintseva, T. G. Krylova // BIO Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference, Tyumen, 19-20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 06046.
- Klimova E. S. Fascioliasis and Strongylatoses of Cattle: Economic Loss and Control Measures / E. Klimova, M. Kudrin, T. Krylova [et al.] // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2020. – Vol. 8. – No S3. – P. 56-62. – DOI 10.17582/journal.aavs/2020/8.s3.56.62.
- Klimova E. S. Measures against cattle's mono- and mixtinvasions with fasciolosis and strongylatoses of the gastrointestinal tract / E. S. Klimova, M. Mkrtchyan, T. V. Babintseva [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019), Kazan, 13-14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00198. – DOI 10.1051/bioconf/20201700198. – EDN NAMALL.
- Мкртчян М. Э. Эффективность Klozantin 20 % при гельминтозах крупного рогатого скота / М. Э. Мкртчян, Е. И. Трошин, Е. С. Калинина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 109-110. – EDN PYOZTH.
- Мкртчян М. Э. Оценка эффективности фасциолёза при дикроцелиозе и его ассоциациях / М. Э. Мкртчян, С. О. Мовсесян, Е. С. Климова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2015. – № 16. – С. 263-265. – EDN VWXIRM.
- Ятусевич И. А. Фармакотерапия трематодозов крупного и мелкого рогатого скота / И. А. Ятусевич // Учёные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск. – 2013. – Т. 49. – Вып. 1. – С. 95-98.
- Ятусевич И. А. Лечебно-профилактическая эффективность препарата «Клозан плюс» при фасциолёзе у крупного рогатого скота / И. А. Ятусевич, Т. Н. Смаглей // Учёные записки УО ВГАВМ. – Т. 52. – Вып. 1. – 2016. – С. 107-109.
- Barton N. J. Development Blagburn B. L. of anthelmintic resistance in nematodes from sheep in Australia subjected to different treatment frequencies / N. J. Barton // J. Parasitol. – 1983. – Vol. 13. – № 2. – P. 125-132.

References:

- Arhipov I. A. Pobochnoe dejstvie antgel'mintikov i endektoicidov i puti ih predotvrashcheniya [Side effect of anthelmintics and endectocides and ways to prevent them] / I. A. Arhipov // Veterinariya. – 1999. – № 12. – S. 14-15.
- Arisov M. V. Dikrocelioz KRS v Volgogradskoj oblasti, ekonomicheskij ushcherb, bor'ba i profilaktika [Dicroceliosis of cattle in the Volgogradsk region, economic damage, control and prevention] / M. V. Arisov // Veterinarnaya patologiya. – 2007. – № 1 (20). – S. 124-130.
- Gorohov V. V. Obschie problemy epizootologii gel'mintozov [General problems of helminthiasis epizootology] / V. V. Gorohov // Nauchnaya konferenciya «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» VIGIS-Moskva. Sbornik nauchnyh trudov. – 2003. – S. 125-127.
- Mkrtchyan M. E. Vliyanie associacii trematod i virusa lejkoza na kachestvo moloka [The influence of the association of trematodes and leukemia virus on milk quality] / M. E. Mkrtchyan, E. S. Klimova, I. S. Ivanov // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. –

2017. – № 3. – С. 61–65. – EDN ZHVCKT.
5. Klimova E. S. Ocenka terapevticheskoy effektivnosti razlichnykh preparatov pri kriptosporidioze telyat [Evaluation of the therapeutic efficacy of various drugs for cryptosporidiosis of calves] / E. S. Klimova, M. E. Mkrtchyan, I. S. Ivanov, T. G. Krylova // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2021. – T. 15. – № 4. – С. 76–81. – DOI 10.31016/1998-8435-2021-15-4-76-81. – EDN JPWCMS.
 6. Karmaliev R. S. Effektivnost' preparatov pri fasciolioze i strongilyatozah pishchevaritel'nogo trakta krupnogo rogatogo skota [Efficacy of drugs in fascioliasis strongylatosis of the digestive tract of cattle] / R. S. Karmaliev // Veterinariya. – 2006. – № 9. – С. 39–41.
 - 7–9. Vide supra.
 10. Mkrtchyan M. E. Effektivnost' Klozantin 20 % pri gel'mintozah krupnogo rogatogo skota [The effectiveness of Klozantin 20 % in helminthiasis of cattle] / M. E. Mkrtchyan, E. I. Troshin, E. S. Kalinina // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2013. – № 1. – С. 109–110. – EDN PYOZTH.
 11. Mkrtchyan M. E. Ocenka effektivnosti faskocida pri dikrocelioze i ego associacijah [Evaluation of the effectiveness of faskocide in dicroceliosis and its associations] / M. E. Mkrtchyan, S. O. Movsesyan, E. S. Klimova // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. – 2015. – № 16. – С. 263–265. – EDN VWXIRM.
 12. Yatusevich I. A. Farmakoterapiya trematodozov krupnogo i melkogo rogatogo skota [Pharmacotherapy of trematodoses of large and small cattle] / I. A. Yatusevich // Uchyonye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». – Vitebsk. – 2013. – T. 49. – Vyp. 1. – С. 95–98.
 13. Yatusevich I. A. Lechebno-profilakticheskaya effektivnost' preparata «Klozan plus» pri fasciolioze u krupnogo rogatogo skota [Therapeutic and prophylactic efficacy of the drug «Closan plus» in fascioliasis in cattle] / I. A. Yatusevich, T. N. Smaglej // Uchyonye zapiski UO VGAVM. – T. 52. – Vyp. 1. – 2016. – С. 107–109.
 14. Vide supra.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-49-54

ANTHELMINTIC DRUGS EFFICACY AGAINST BOVINE FASCIOLIASIS

E. S. Klimova¹

¹ «Izhevsk State Agricultural Academy» (Izhevsk, Udmurt Republic, Russian Federation)

Key words: *Fasciola hepatica*, therapeutic efficacy, dehelminthization, anthelmintics, «Rolenol», «Santel 10 %», «Albendazole 10 %», «Santomectin».

Abstract: Parasitic diseases in cattle are widespread in the territory of the Russian Federation. At the farms of Udmurtia various kinds of ruminants parasitic fauna are represented and therefore the vast use of antiparasitic drugs entails a range of problems: their toxic side effects on animals' organism, restrictions for livestock products consumption (milk, meat). Based on the aforementioned, the aim of the work was to determine the therapeutic efficacy of anthelmintic drugs against bovine fascioliasis under the Udmurt Republic conditions. The coprological examinations were made in the conventional sedimentation technique; in total 50 head of cows aged 3–5 years were examined. To determine the extensive and intensive efficacy of the drugs based on the analogy principle five groups per 10 animals were formed, four - experimental ones and the fifth served as a control one. Four drugs were used in the experiment: «Rolenol», «Santel 10 %», «Albendazole 10 %» (suspension for oral administration) and «Santomectin». When evaluating the efficacy of anthelmintic drugs against trematode infestations in cattle it was found that all of the used drugs showed high efficacy on the 40th day after dehelminthization, but due to the fact that the causative agent *Fasciola hepatica* belongs to biohelminthic diseases with chronic course the period of therapeutic efficacy was evaluated for up to 60 days. The maximum extensive efficacy – 90 % and intensive efficacy from 63.54 % to 83.33 % respectively were found in the groups of animals dehelminthized with: «Albendazole 10 %» in the form of suspension for oral administration and the injectable «Santomectin»; these antiparasitic drugs have a similar mechanism of action on helminths. The use of the latter is more cost-effective for agricultural enterprises, which must be taken into consideration when planning the combat measures against trematode infestations in cattle.

Сведения об авторе:

Климова Екатерина Сергеевна, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»; д. 11, ул. Студенческая, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Российская Федерация, 426069; тел.: +7 (904) 833-64-57; e-mail: catia.calinina2012@eandex.ru

Author affiliation:

Klimova Ekaterina Sergeevna, Ph. D. in Veterinary Medicine, Associate Professor of the Department of Epizootology and Veterinary and Sanitary Expertise of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «Izhevsk State Agricultural Academy»; house 11, Student str., Izhevsk city, Udmurt Republic, Russian Federation, 426069; phone: +7 (904) 833-64-57; e-mail: catia.calinina2012@eandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ МАСТИТОВ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. Е. Остякова¹, К. С. Косицына², В. К. Ирхина¹, Н. С. Голайдо¹

¹ «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» (г. Благовещенск, Российская Федерация)

² «Дальневосточный государственный аграрный университет» (г. Благовещенск, Российская Федерация)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молочная железа, мастит, диагностический тест Маст-тест, Амурская область.

Резюме: Одним из главных факторов, тормозящих рост молочной продуктивности и ухудшающих санитарное качество полученного в хозяйствах молока, являются маститы. Маститы могут возникать в периоды лактации, запуска и сухостоя, но чаще в лактационный период, когда молочная железа испытывает огромную нагрузку. Целью исследований стало изучение особенностей проявления маститов у молочных коров в условиях Амурской области. Отбор проб проводили в сентябре-октябре. Анализ молока проводили с использованием экспресс-диагностикума Масттест. Исследования показали, что у 39,1 % коров мастит не диагностировался, у 20,3 % коров был сомнительным (поражение задних долей вымени). У 40,6 % коров мастит был положительным с поражением задних долей вымени, при этом передние доли вымени показали сомнительный результат. Положительный результат на мастит у коров хотя бы одной доли вымени, косвенно может указывать на наличие субклинического мастита в остальных долях вымени, либо о том, что субклиническая форма мастита под действием неблагоприятных внешних факторов и при отсутствии терапии переходит в клиническую форму мастита.

Введение. Одним из главных факторов, тормозящих рост молочной продуктивности и ухудшающих санитарное качество полученного в хозяйствах молока, являются маститы. Степень распространения заболевания варьирует от 12 до 60 %. Мастит наносит большой ущерб молочной продуктивности скота и снижает экономическую эффективность отрасли. Экономические убытки от маститов определяются резким снижением молочной продуктивности или полным прекращением лактации, преждевременной выбраковкой скота, большими материальными затратами на терапию животных. Молоко, полученное от больных животных, теряет свою пищевую ценность и становится непригодным для переработки, особенно молоко от животных после антибиотикотерапии [1, 2].

Воспалительный процесс в молочной железе отрицательно влияет не только на качество молока, но и на организм в целом. Часто при маститах в крови животных происходят сдвиги, характерные для воспаления (диспротеинемия, дисбаланс ионов кальция, фосфора, калия, магния), а в молоке значительно уменьшается общее количество сухих веществ, содержа-

ние молочного жира, казеина, лактозы, солей кальция, фосфора, калия, магния и витаминов [3, 4].

Маститы могут возникать в периоды лактации, запуска и сухостоя, но чаще в лактационный период, когда молочная железа испытывает огромную нагрузку [5].

Вовремя распознать заболевание, определить степень поражения молочной железы у коров, определить эффективную схему лечения и не допустить распространение заболевания среди животных – важная задача специалистов хозяйства.

Цель данной работы заключается в изучении особенностей проявления маститов у молочных коров в условиях Амурской области.

Материалы и методы. Отбор проб молока проводили у лактирующих молочных коров в животноводческих хозяйствах Амурской области. Выборку животных для исследований проводили с ветеринарными специалистами по клиническим признакам воспаления молочной железы или по результатам снижения надоев молока в анамнезе. Отбор проб проводили в сентябре-октябре. Всего было исследовано 64

пробы молока от 16 коров.

Исследование проводили на молочно-контрольных пластинах непосредственно в животноводческих хозяйствах с использованием экспресс-диагностикума Маст-тест. Молоко брали из каждой доли вымени сразу после доения. К 1 мл молока добавляли 1 мл раствора Масттеста, перемешивали в течение 10–15 секунд.

При смене цвета смеси от светло-зеленого до зеленого считали реакцию сомнительной. При образовании желеобразного или плотного сгустков и при приобретении смеси синего цвета реакция считается положительной [6].

Результаты и обсуждение. О возрастающей нагрузке на организм лактирующих коров в животноводческих хозяйствах Амурской области свидетельствуют данные Министерства сельского хозяйства Амурской области. Так, в сельскохозяйственных организациях по итогам деятельности за 1 квартал 2022 года в сравнении с аналогичным отчетным периодом прошлого года сократилось поголовье крупного рогатого скота на 1,9 %, из него коров – на 1,3 %, а молока произведено 22,3 тыс. тонн (на 4,2 % выше, чем за 1 квартал в 2021 г.). За первое полугодие 2022 г. поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех форм собственности составило 68,2 тыс. голов, что на 9,1 % меньше уровня 2021 года, из него коров – 33,9 тыс. голов (–5,1 % в сравнении с 2021 г.). Производство молока увеличилось на 7,7 % [7].

Выбор сезона года для исследований был определен в связи с тем, что именно в начале осени при снижении температуры и повышении количества выпадающих осадков, чаще наблюдаются случаи заболевших коров всеми формами мастита. Кроме того, коровы, которые содержатся в помещениях с низкой температурой воздуха, высокой влажностью, большой загазованностью воздуха и с железобетонным покрытием имеют большой процент заболеваемости маститом [2].

Исследования показали, что у 39,1 % коров мастит не диагностировался, у 20,3 % коров был сомнительным (поражение задних долей вымени). У 40,6 % коров мастит был положительным с поражением задних долей вымени, при этом передние доли вымени показали сомнительный результат.

По данным Лаушкиной Н. Н. и др. (2020), проводившим исследования в Орловской области у лактирующих коров

голштинской породы на субклинический мастит, у животных отмечалось поражение только одной доли вымени. Авторы отмечали, что больше всего при маститах поражаются передние доли вымени (83,3 %), а поражённость задних долей вымени была выявлена у 16,7 % больных. Большую поражённость передних долей авторы объясняет тем, что у животных с округлой формой вымени, задние доли более развиты, следовательно, более продуктивны и выдаиваются медленнее. Передние доли несколько меньше развиты, менее продуктивны и выдаиваются быстрее, доение далее идет вхолостую, что приводит к вредному воздействию вакуума на ткани вымени. При этом, частота пульсации и величина вакуума во всех четырёх доильных станках выравнены [8].

Козлов А. Н. и Золотых С. В. (2017) отмечали разницу поражения вымени субклинической формой мастита в зависимости от способа доения коров. Авторы отмечали, что при механической системе доения в ведро и молокопровод воспаляются все четыре доли вымени, а при доении в молокопровод с контроллером доения маститы диагностируются только в передних долях вымени [6].

Дальнейшие исследования показали, что положительный результат Масттеста был в молоке из двух задних (20 %), либо передней и задней долей вымени (20 %). У животных отмечались клинические признаки серозного мастита: консистенция вымени плотная, покраснение кожи в области поражённых долей, повышение местной температуры и болезненность; увеличение надвыменных лимфатических узлов.

По данным А. П. Студенцова и др. (2011) поражение одной доли вымени характерно для серозного мастита, но иногда воспалительный процесс захватывает правую или левую половину вымени и редко всё вымя [9].

По данным исследований Гоппе А. И. и др. (2014), изучавших маститы коров черно-пестрой породы в Новосибирской области, серозный мастит охватывает в основном интерстициальную ткань одной, двух или более четвертей вымени [10, 11].

Обобщая полученные результаты, можно констатировать, что положительный результат на мастит у коров хотя бы одной доли вымени, косвенно может указывать на наличие субклинического мастита в остальных долях вымени, либо о том, что субклиническая форма мастита

под действием неблагоприятных внешних факторов и при отсутствии терапии переходит в клиническую форму мастита.

Заключение. О возрастающей нагрузке на организм лактирующих коров в животноводческих хозяйствах Амурской области свидетельствуют данные Министерства сельского хозяйства Амурской области: за 1 квартал 2022 года сократилось поголовье крупного рогатого скота на 1,9 %, из него коров – на 1,3 %, на 4,2 % выше, чем за 1 квартал в 2021 г.; за первое полугодие 2022 г. поголовье крупного рогатого скота сократилось на 9,1 %, коров – на 5,1 %, а производство молока увеличилось на 7,7 %, в сравнении с первым полугодием 2021 г.

Исследования молока на мастит от лак-

тирующих коров животноводческих хозяйств Амурской области в ранний осенний период показал, что у 39,1 % коров мастит не диагностировался, у 20,3 % коров был сомнительным (поражение задних долей вымени). У 40,6 % коров мастит был положительным с поражением задних долей вымени, при этом передние доли вымени показали сомнительный результат. Положительный результат на мастит у коров хотя бы одной доли вымени косвенно может указывать на наличие субклинического мастита в остальных долях вымени, либо о том, что субклиническая форма мастита под действием неблагоприятных внешних факторов и при отсутствии терапии переходит в клиническую форму мастита.

Библиографический список:

- Белкин Б. Л. Мастит коров, этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика / Б. Л. Белкин, В. Ю. Комаров, В. Б. Андреев // – М.: РУСАИНС. 2018. – 108 с.
- Осколкова М. В. Этиология мастита и его взаимосвязь с гинекологическими заболеваниями крупного рогатого скота / М. В. Осколкова, Э. В. Кузьмина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (48). – С. 86–88.
- Ирхина В. К. Лечение электропунктурой субклинического мастита у коров / В. К. Ирхина, Н. С. Голайдо, М. Е. Остякова // Вестник ветеринарии. – 2014. – № 3 (70). – С. 58–61.
- Ларионов Г. А. Современные средства для обработки вымени коров / Г. А. Ларионов, Н. И. Ширкунова // – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – 176 с.
- Григорьева В. В. Терапевтическая эффективность лечения скрытого мастита / В. В. Григорьева, И. О. Ефимова, Г. П. Тихонова // II Международная научно-практическая конференция «Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России» Чебоксары, 09 сентября 2022 года. Сборник научных трудов. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет. – 2022. – С. 155–157.
- Козлов А. Н. Оценка адаптивности различных типов доильных установок / А. Н. Козлов, С. В. Золотых // АПК России. – 2017. – Т. 24. – С. 130–135.
- https://agro.amurobl.ru/pages/agro_komp/itogi-raboty-v-2020ap/ob-itogakh-raboty-agropromyshlennogo-kompleksa-amurskoy-oblasti-za-2022-god/.
- Лаушкина Н. Н. Методы диагностики субклинического мастита коров в лактационный период в условиях молочного комплекса / Н. Н. Лаушкина, С. А. Скребнев, К. С. Скребнева // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 6 (87). – С. 61–65.
- Студенцов А. П. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных / А. П. Студенцов, В. С. Шпилов, В. Я. Никитин и др. под ред. В. Я. Никитина // – М.: КолосС, 2011. – 320 с.
- Гюппе А. И. Исследование состава и свойств молока, полученного в ЗАО «Пламя» Новосибирской области / А. И. Гюппе, М. Г. Курбанова, А. В. Колягина // XII Международная научно-практическая конференция «Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России». Сборник научных трудов. – 2013. – С. 350–354.
- Крисанова Е. В. Апробация и обоснование лазерного воздействия на вымя коров в послеродовой период с целью профилактики серозного мастита / Е. В. Крисанова, Т. В. Зубова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 12. – С. 52–53.
- Челнокова М. И. Диагностика и терапия мастита коров / М. И. Челнокова, Н. А. Щербакова // Известия Великолукской ГСХА. – 2018. – № 1. – С. 20.
- Ирхина, Н. С. Голайдо, М. Е. Остякова // Вестник ветеринарии. – 2014. – № 3 (70). – С. 58–61.
- Larionov G. A. Sovremennyye sredstva dlya obrabotki vymeni korov [Modern means for processing cow udders] / G. A. Larionov, N. I. Shirkunova // – Cheboksary: Chuvashskaya gosudarstvennaya sel'skhozaystvennaya akademiya, 2020. – 176 s.
- Grigor'eva V. V. Terapevticheskaya effektivnost' lecheniya skrytogo mastita [Therapeutic effectiveness of treatment of latent mastitis] / V. V. Grigor'eva, I. O. Efimova, G. P. Tihonova // II Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potentsiala sel'skogo hozyajstva regionov Rossii» Cheboksary,

References:

- Belkin B. L. Mastit korov, etiologiya, patogenez, diagnostika, lechenie i profilaktika [Cow mastitis, etiology, pathogenesis, diagnosis, treatment and prevention] / B. L. Belkin, V. Yu. Komarov, V. B. Andreev // – M.: RUSAIJS. 2018. – 108 s.
- Oskolkova M. V. Etiologiya mastita i ego vzaimosvyaz' s ginekologicheskimi zabollevaniyami krupnogo rogatogo skota [Etiology of mastitis and its relationship with gynecological diseases of cattle] / M. V. Oskolkova, E. V. Kuz'mina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 4 (48). – S. 86–88.
- Irhina V. K. Lechenie elektropunkturoj subklinicheskogo mastita u korov [Electropuncture treatment of subclinical mastitis in cows] / V. K.

- 09 sentyabrya 2022 goda. Sbornik nauchnyh trudov. – Cheboksary: Chuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – 2022. – S. 155–157.
6. Kozlov A. N. Ocenka adaptivnosti razlichnyh tipov doil'nyh ustanovok [Assessment of adaptability of various types of milking machines] / A. N. Kozlov, S. V. Zolotykh // APK Rossii. – 2017. – T. 24. – № 1. – S. 130–135.
 7. https://agro.amurobl.ru/pages/agro_komp/itogi-raboty-v%20apk/ob-itogakh-raboty-agropromyshlennogo-kompleksa-amurskoy-oblasti-za-2022-god/.
 8. Laushkina N. N. Metody diagnostiki subklinicheskogo mastita korov v laktacionnyj period v usloviyah molochного комплекса [Methods of diagnostics of subclinical mastitis of cows in the lactation period in the conditions of the dairy complex] / N. N. Laushkina, S. A. Skrebnev, K. S. Skrebneva // Vestnik agrarnoj nauki. – 2020. – № 6 (87). – S. 61–65.
 9. Studencov A. P. Akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika reprodukcii zhivotnyh [Obstetrics, gynecology and biotechnics of animal reproduction] / A. P. Studencov, V. S. Shipilov, V. Ya. Nikitin i dr. pod red. V. Ya. Nikitina // – M.: KolosS, 2011. – 320 s.
 10. Goppe A. I. Issledovanie sostava i svoystv moloka, poluchennogo v ZAO «Plamya» Novosibirskoj oblasti [Study of the composition and properties of milk obtained in CJSC "Flame" of the Novosibirsk region] / A. I. Goppe, M. G. Kurbanova, A. V. Kolyagina // XII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Tendencii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v sovremennoj Rossii». Sbornik nauchnyh trudov. – 2013. – S. 350–354.
 11. Krisanova E. V. Aprobaciya i obosnovanie lazernogo vozdejstviya na vymya korov v poslerodovoj period s cel'yu profilaktiki seroznogo mastita [Approbation and justification of laser exposure to cow udders in the postpartum period for the prevention of serous mastitis] / E. V. Krisanova, T. V. Zubova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2014. – № 12. – S. 52–53.
 12. Chelnokova M. I. Diagnostika i terapiya mastita korov [Diagnostics and therapy of cow mastitis] / M. I. Chelnokova, N. A. Shcherbakova // Izvestiya Velikolukskoj GSHA. – 2018. – № 1. – S. 20.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-55-59

FEATURES OF MASTITIS MANIFESTATION IN DAIRY COWS IN THE AMUR REGION

M. E. Ostyakova¹, K. S. Kositsyna², V. K. Irkhina¹, N. S. Golaydo¹

¹ «Far East Zonal Research Veterinary Institute» (Blagoveshchensk, Russian Federation)

² «Far East State Agrarian University» (Blagoveshchensk, Russian Federation)

Key words: cattle, mammary gland, mastitis, Masttest diagnostic test, the Amur Region.

Abstract: One of the main factors hindering the growth of milk productivity and deteriorating the sanitary quality of farm produced milk is mastitis. Mastitis can occur during lactation, drying off and interlactation periods but more often during the lactation period, when the mammary gland is under enormous exertion. The aim of the research was to study the features of mastitis manifestation in dairy cows under the Amur region conditions. Samplings were carried out in September-October. Milk was analysed using the Masttest rapid diagnosticum. Studies showed that mastitis was not diagnosed in 39.1 % of cows, in 20.3 % of cows it was dubious (lesion of the posterior udder lobes). In 40.6 % of cows the mastitis was diagnosed in the form of lesion of the posterior udder lobes, whereas the anterior udder lobes showed dubious result. The mastitis positive diagnosis in cows in at least one lobe of the udder may indirectly indicate the presence of subclinical mastitis in the remaining udder lobes or the transformation of the subclinical form of mastitis into clinical one under the influence of unfavourable external factors and in the absence of therapy.

Сведения об авторах:

Остякова Марина Евгеньевна, доктор биол. наук, доцент, директор ФГБНУ «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»; д. 112, ул. Северная, г. Благовещенск, Амурская область, Российская Федерация, 675005; e-mail: dalznividv@mail.ru.

Косицына Ксения Сергеевна, аспирант ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»; д. 86, ул. Политехническая, г. Благовещенск, Амурская область, Российская Федерация, 675005; e-mail: kseniya-kos1997@yandex.ru.

Ирхина Вера Константиновна, научный сотрудник ФГБНУ «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»; д. 112, ул. Северная, г. Благовещенск, Амурская область, Российская Федерация, 675005; e-mail: dalznividv@mail.ru.

Голайдо Наталья Сергеевна, научный сотрудник ФГБНУ «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»; д. 112, ул. Северная, г. Благовещенск, Амурская область, Российская Федерация, 675005; e-mail: dalznividv@mail.ru.

Author affiliation:

Ostyakova Marina Evgen'evna, D. Sc. in Biology, Associate Professor, Director of the FSBSI «Far Eastern Zonal Research Veterinary Institute»; house 112, Severnaya str., Blagoveshchensk city, Amur Region, Russian Federation, 675005; e-mail: dalznividv@mail.ru.

Kositsyna Ksenia Sergeevna, post-graduate student of FSBEI HE «Far Eastern State Agrarian University»; house 86, Politechnicheskaya str., Blagoveshchensk city, Amur Region, Russian Federation, 675005; e-mail: kseniya-kos1997@yandex.ru.

Irkina Vera Konstantinovna, researcher of the FSBSI «Far Eastern Zonal Research Veterinary Institute»; house 112, Severnaya str., Blagoveshchensk city, Amur Region, Russian Federation, 675005; e-mail: dalznividv@mail.ru.

Golaydo Natal'ya Sergeevna, researcher of the FSBSI «Far Eastern Zonal Research Veterinary Institute»; house 112, Severnaya str., Blagoveshchensk city, Amur Region, Russian

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-59-64

УДК 619:616.5:615]:636.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВЕТЛАН» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОШЕК ПРИ ДЕРМАТИТАХ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ

А. А. Бушмина¹, В. А. Оробец¹

¹ Ставропольский государственный аграрный университет» (г. Ставрополь, Российская Федерация)

Ключевые слова: кошка, дерматиты, лечение, эффективность, аминокислотная соль лантана, коллоидное серебро, оксид цинка.

Резюме: Местная терапия в дерматологии занимает важное место, так как используемые препараты локально оказывают терапевтическое действие на поражённой коже. Часто такой метод применяется дополнительно к системному лечению, тем самым укорачивая сроки выздоровления и давая врачу возможность снизить дозы и частоту использования основного системного препарата. В статье изложены результаты определения эффективности препарата «ВетЛан» на основе коллоидного серебра, нано-оксида цинка и оксида лантана для лечения кошек при дерматитах аллергической этиологии. Предлагаемый препарат способствует сокращению сроков и повышению эффективности лечения кошек в составе комплексной терапии. Установлено, что «ВетЛан» является эффективным в 77,7 % случаев, а именно 7 кошек из 9 были вылечены после применения препарата, при использовании препарата «Эплан» эффективность составила 55,5 %. Продолжительность лечебного курса составляет при блошином аллергическом дерматите $14,2 \pm 1,38$ дней, атопическом кожном синдроме $9,3 \pm 2,05$. Аналогичные показатели для животных контрольной группы составили $18,2 \pm 0,68$ и $10,6 \pm 1,69$ дней. В сравнении с контрольной группой восстановление повреждённого эпителия при блошином аллергическом дерматите происходило быстрее в 1,4–1,6 раза, при атопическом кожном синдроме в 1,3–1,5 раза. В данном исследовании при использовании разработанного препарата кошкам не установлено побочных эффектов, раздражающего и аллергического действия.

Введение. Местная терапия в дерматологии занимает важное место, так как используемые препараты локально оказывают терапевтическое действие на поражённой

коже. Часто такой метод применяется дополнительно к системному лечению, тем самым укорачивая сроки выздоровления и давая врачу возможность снизить до-

зы и частоту использования основного системного препарата. При возникновении кожных инфекций, как осложнения аллергического дерматита у кошек, предпочтительно использовать местное лечение в этих очагах, тем самым избегая назначения системных антибиотиков и снижая риски возникновения случаев устойчивой бактериальной инфекции.

Системными препаратами выбора для лечения кошек при дерматитах аллергического характера (блошиного аллергического дерматита, атопического кожного синдрома кошек, пищевой аллергии) являются глюкокортикостероиды (ГКС), циклоспорин, оклацитиниб.

Глюкокортикостероиды эффективны короткими курсами для купирования зуда и снятия острой симптоматики. При необходимости длительного применения препарата в качестве контроля реакций гиперчувствительности и некоторых аутоиммунных патологий необходимо рассматривать более сохранные препараты, позволяющие избежать большое количество возможных побочных эффектов. Практический опыт применения глюкокортикостероидов кошкам свидетельствует о том, что они, в сравнении с собаками, хуже переносят длительное использование препарата. В тоже время, применение ГКС кошкам может потенцировать повышенную жажду и аппетит, сопровождающиеся полиурией и набором веса животного. Избыток в организме глюкокортикостероидов приводит к избыточной продукции адренокортикотропного гормона, что может проявляться в том числе изменениями со стороны кожи, которая становится сухой и ломкой. Возможно появление сухой себореи, признаков угревой сыпи и рецидивирующих абсцессов [1].

Альтернативой кортикостероидам может быть циклоспорин. Использование циклоспорина обеспечивает хороший терапевтический эффект. Необходимо учитывать, что для достижения необходимого терапевтического эффекта, циклоспорин во многих случаях необходимо применять в течение 3-4 недель, что затрудняет быстрое купирование зуда. В то же время существует возможность уменьшения дозы и изменения режима применения препарата до 1-2 раз в неделю без ежедневного приёма, что существенно снижает экономические затраты и трудоёмкость процесса лечения. Применение циклоспорина не может полностью исключить побочные эффекты, которые могут проявляться пато-

логиями со стороны желудочно-кишечной системы, обострением хронических вирусных инфекций [2]. При использовании в схеме лечения циклоспорина у кошек существует риск реактивации инфекции токсоплазмоза на высоких дозах и риск тяжело протекающей инфекции при первичном заражении и приёме препарата в этот момент [3].

Существенным отличием оклацитиниба от других препаратов, используемых для контроля зуда, является быстрое начало действия, достаточно высокая эффективность и безопасность. Как показала практика, оклацитиниб хорошо купирует зуд и назначается в лечении атопического дерматита у собак [4]. Оклацитиниб не лицензирован для кошек и применяется «офф-лейбл» вне инструкции, в исследованиях показал себя эффективным и безопасным для контроля зуда и коррекции аллергий различной этиологии [5-7].

Нарушения целостности кожных покровов при аллергическом дерматите не только портят внешний вид животного, но и причиняют значительный дискомфорт и могут служить причиной различных осложнений, открывая путь вторичной инфекции. Поэтому при дерматитах, сопровождающихся повреждением кожи в составе комплексной терапии, используются наружные средства для местного применения различных фармакологических групп. Обоснованным это может быть, в том числе в случае обнаружения бактериальной инфекции при цитологическом исследовании [8]. В таких случаях местное применение препаратов (хлоргексидин, мирамистин, повидон-йод) является эффективным способом восстановления целостности кожного покрова [9].

На кафедре терапии и фармакологии разработан препарат «ВетЛан» для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний кожи. В качестве прототипа разработки был выбран препарат «Эплан», применяемый в гуманной медицине по многим показаниям и ветеринарии off-label. По данным многочисленных исследований препарата «Эплан» в дерматологических отделениях его можно характеризовать как средство первой линии при комплексном лечении дерматитов различной этиологии [10].

«Эплан» имеет выраженную абсорбирующую активность, высокую растворимость и, соответственно, проницаемость через ткани, отсутствие раздражающего действия и низкую токсичность (IV класс

опасности) [11].

В ветеринарной медицине мазь «Эплан» в качестве наружного средства показала противозудный и противовоспалительный эффект в комплексной терапии при лечении домашних животных с атопическим дерматитом [12].

Целью данного исследования явилось апробация разработанного препарата «ВетЛан» в качестве местного лечения в составе комплексной терапии с системным глюкокортикостероидом у кошек с дерматитами аллергической этиологии.

Материалы и методы. Препарат «ВетЛан» для лечения кошек при дерматитах различной этиологии включает аминокислотную соль лантана, коллоидное серебро, оксид цинка, глицерин, метилцеллюлозу и воду дистиллированную при следующем соотношением компонентов в мас. %: аминокислотная соль лантана – 5–15, коллоидное серебро – 0,0001–0,1, коллоидный оксид цинка – 5–15, глицерин – 5–15, метилцеллюлоза – 0,05–0,5, вода дистиллированная – остальное. Разработанный препарат представляет собой суспензию белого с желтоватым оттенком цвета, без запаха, однородную по консистенции (не имеет механических включений).

Коллоидное серебро в составе комплексного препарата обеспечивает широкий спектр противомикробного действия в сочетании с отсутствием резистентности к нему у большинства патогенных микроорганизмов. Коллоидные частицы оксида цинка, который добавляют во многие дерматологические композиции, оказывают противовоспалительное, подсушивающее, адсорбирующее, вяжущее и антисептическое действие. Органические соединения лантана потенцируют в композиции противовоспалительное, бактерицидное и ранозаживляющее действие. Соединения лантана обладают осмотической активностью (подсушивающее действие, уменьшение отеков), ускоряют репарацию и заживление кожного покрова, обладают противозудным эффектом, что особенно важно

в лечении кошек с дерматитами.

Результаты и обсуждение. В качестве прототипа, а именно для проведения контролируемого клинического исследования лекарственного препарата, авторами было выбрано лекарственное средство «Эплан». Анализ минерализата показал, что «ЭПЛАН» наиболее близкое лекарственное средство (табл. 1), что позволяет формировать контрольную группу животных и провести клиническое исследование для определения эффективности препарата на основе нано-оксида цинка и оксида лантана.

Гидрофильная мазевая композиция «ВетЛан» была приготовлена следующим образом: порошок гидроксидэтилцеллюлозы смешивали с дистиллированной водой и оставляли набухать в течение 30–60 минут, наноразмерный порошок оксида цинка, оксида лантана и глицерин добавляли в образовавшийся гель гидроксидэтилцеллюлозы при постоянном перемешивании. Количественный состав смеси был следующим: (25 граммов); наноразмерный оксид цинка – 5 мас. %; наноразмерный оксид лантана – 2,3 %; глицерин – 5 мас. %; гидроксидэтилцеллюлоза В30К – 3 мас. %; амфифильная неионогенная поверхностно-активная добавка Solutol HS-15 – 5 мг и вода дистиллированная – 84,7 мас. %.

Препараты были применены 18 кошкам с дерматитами аллергической этиологии в качестве местного лечения в составе комплексной терапии с системным глюкокортикостероидом, а именно: 12 кошкам с блошиным аллергическим дерматитом, 6 кошкам с атопическим кожным синдромом кошек. Выборка животных формировалась в городе Ставрополе на базе ветеринарной клиники «Ветеринарный центр им. Пирогова». В контрольной группе животных использовали схему лечения с препаратом «Эплан», в опытной – с разработанным препаратом.

При использовании лечебной суспензии была отмечена ее высокая впитывающая способность на коже и отсутствие рез-

Таблица 1. Анализ минерализата «ЭПЛАН»

Элемент	Тип линии	Вес. %	Сигма Вес. %	Атом. %
O	К серия	17.74	0.08	59.17
Na	К серия	4.72	0.06	10.96
Cl	К серия	0.07	0.02	0.10
La	L серия	77.47	0.10	29.77
Сумма:		100.00		100.00

кого запаха. Установлено, что «ВетЛан» является эффективным в 77,7 % случаев, а именно 7 кошек были вылечены после применения препарата, при использовании «Эплана» эффективность составила 55,5 %. Продолжительность лечебного курса составляет при блошином аллергическом дерматите $14,2 \pm 1,38$ дней, атопическом кожном синдроме $9,3 \pm 2,05$ (табл. 2). Аналогичные показатели для животной контрольной группы составили $18,2 \pm 0,68$ и $10,6 \pm 1,69$ дней. При применении лечебной суспензии «ВетЛан» на протяжении всего периода наблюдения у животных не было выявлено побочных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта в виде рвоты и диареи, побочных эффектов со стороны кожи виде отёков, эритемы или выпадения

шерсти к уже имеющимся клиническим признакам, побочных эффектов неврологического характера в виде депрессии сознания, шаткости походки или судорог, не отмечено аллергических и раздражающих эффектов.

При регистрации клинических признаков отмечали, что в группе кошек с применением препарата «ВетЛан» симптомы воспаления исчезали на более ранней стадии и качество кожно-шёрстного покрова восстанавливалось быстрее в сравнении с животными контрольной группы, получавшими препарат сравнения. Так, регрессия отёка и купирование эксудации при использовании препарат «ВетЛан» у всех животных отмечена на 5-6 дни наблюдения, в контрольной группе – на 8–12 дни.

Таблица 2. Эффективность терапии препарата «ВетЛан» для лечения кошек при дерматитах различной этиологии

Препарат	Вид дерматита	Кол-во животных	Вылечено животных	Не вылечено животных	Продолжительность курса, дн.	Кол-во рецидивов после первичного выздоровления
«Эплан»	Блошинный аллергический дерматит	6	4	3	$18,2 \pm 0,68$	2
	Атопический кожный синдром	3	1	0	$10,6 \pm 1,69$	1
«ВетЛан»	Блошинный аллергический дерматит	6	4	2	$14,2 \pm 1,38^*$	1
	Атопический кожный синдром	3	3	0	$9,3 \pm 2,05$	0

Примечание * – $p \leq 0,05$ – разница достоверна между данной и контрольной группой

Таблица 3. Эффективность терапии препаратом для лечения кошек при дерматитах различной этиологии в зависимости от изменения площади дефекта кожи, %

Препарат	Вид дерматита	Результат изменения через		
		3 дня	5 дней	7 дней
«Эплан»	Блошинный аллергический дерматит	$10,1 \pm 2,27$	$10,3 \pm 2,54$	$11,8 \pm 2,41$
	Атопический кожный синдром	$11,4 \pm 2,17$	$12,2 \pm 3,47$	$14,3 \pm 2,74$
«ВетЛан»	Блошинный аллергический дерматит	$16,1 \pm 2,03^*$	$16,3 \pm 1,59^*$	$16,7 \pm 2,05^*$
	Атопический кожный синдром	$14,5 \pm 2,14$	$17,7 \pm 3,22$	$20,3 \pm 2,22^*$

* – $p < 0,05$ – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Эффективность терапии препаратом для лечения кошек при дерматитах различной этиологии в зависимости от изменения площади дефекта кожи представлена в табл. 3. Изменения площади дефекта кожи в динамике после начала применения препарата «ВетЛан» на третий день составило при блошином аллергическом дерматите $16,1 \pm 2,03 \%$, 5 сутки – $16,3 \pm 1,59 \%$, 7 сутки – $16,7 \pm 2,05 \%$ от площади дефекта, оценённого при поступлении в клинику. При атопическом кожном синдроме – $14,5 \pm 2,14 \%$, $17,7 \pm 3,22 \%$ и $20,3 \pm 2,22 \%$ соответственно. В сравнении с контрольной группой восстановление повреждённого эпителия при блошином аллергическом дерматите происходило быстрее в 1,4–1,6 раза, при атопическом кожном синдроме в 1,3–1,5 раза.

Заключение. Таким образом, разработанный препарат «ВетЛан» на основе нано-оксида цинка и оксида лантана, пред-

назначенный для наружного применения в составе комплексной терапии для лечения кошек при дерматитах аллергического характера (блошиного аллергического дерматита, атопического кожного синдрома кошек) является эффективным средством для лечения повреждений кожи. Применение препарата «ВетЛан» при дерматитах аллергической этиологии обеспечивает подавление признаков воспаления кожи и связанных с ним симптомов в острой стадии заболевания, восстановление повреждённого эпителия. Достигнутая эффективность комплексного препарата «ВетЛан» обеспечивается включением в его состав действующих веществ, обладающих антисептическим, противомикробным, противовоспалительным и ранозаживляющими свойствами. В данном исследовании при использовании разработанного препарата кошкам не установлено побочных эффектов, раздражающего и аллергического действия.

Библиографический список:

1. Lowe A. D. Glucocorticoids in the cat / A. D. Lowe, K. L. Campbell, T. Graves // *Vet. Dermatol.* 2008. Dec; 19(6):340-7.
2. Heinrich N. A. Adverse events in 50 cats with allergic dermatitis receiving ciclosporin / N. A. Heinrich, P. J. McKeever, M. C. Eischenschenk // *Vet. Dermatol.* 2011. Dec; 22(6):511-20.
3. Last R. D. A case of fatal systemic toxoplasmosis in a cat being treated with cyclosporin A for feline atopy / R. D. Last, Y. Suzuki, T. Manning [et al.] // *Vet. Dermatol.* 2004. Jun; 15(3):194-8.
4. Santoro G. Therapies in Canine Atopic Dermatitis: An Update / G. Santoro // *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 2019. Jan; 49(1):9-26.
5. Ferrer L. A pharmacokinetic study of oclacitinib maleate in six cats / L. Ferrer, I. Carrasco, C. Crist fol // *Vet. Dermatol.* 2020 Apr; 31(2):134-137. doi: 10.1111/vde.12819. Epub 2019 Nov 26.
6. Lopes N. L. A blinded, randomized, placebo-controlled trial of the safety of oclacitinib in cats / N. L. Lopes, D. R. Campos, M. A. Machado [et al.] // *BMC Vet Res.* 2019/ May/ 8;15(1):137. doi: 10.1186/s12917-019-1893-x.
7. Ortalda Ch. Oclacitinib in feline nonflea-, nonfood-induced hypersensitivity dermatitis: results of a small prospective pilot study of client-owned cats / Ch. Ortalda, Ch. Noli, S. Colombo [et al.] // *Vet. Dermatol.* 2015 Aug; 26(4):235-e52. doi: 10.1111/vde.12218. Epub 2015 May 4.
8. Герке А. Н. Листовидная пузырчатка / А. Н. Герке // *VetPharma.* – 2016. – № 5. – С. 30–38.
9. Герке А. Н. Эрозивно-язвенные поражения кожи у кошек: диагностика и лечение / А. Н. Герке // *Vetpharma.* – 2013. – № 1. С. 40–45.
10. Блатун Л. А. Эплан (мазь, раствор) – новый препарат для местного лечения инфекции кожи и мягких тканей в многопрофильном стационаре / Л. А. Блатун, В. А. Митиш, Р. П. Терехова [и др.] // *Журнал им. проф. Б. М. Костюченка.* – 2014. – № 1. – С. 13–21.
11. Степин С. Г. Средство для лечения ожогов, инфекций и повреждений кожи / С. Г. Степин // *Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: 69-я научная сессия сотрудников университета УО «Витебский государственный медицинский университет». Сборник научных трудов.* – Витебск. – 2014. – С. 193–194.
12. Балакирева О. А. Мазь «Эплан» как альтернатива гормональным мазям при лечении атопического дерматита у домашних животных / О. А. Балакирева, М. А. Макленкова, Д. Е. Тульникова [и др.] // *Прикаспийский международный молодёжный научный форум агропротехнологий и продовольственной безопасности 2018 г. ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет». Сборник научных трудов.* – Астрахань. – 2018. – С. 34–35.

References:

- 1–7. Vide supra.
8. Gerke A. N. Listovidnaya puzyrchatka [Pemphigus foliaceus] / A. N. Gerke // *VetPharma.* – 2016. – № 5. – С. 30–38.
9. Gerke A. N. Erozivno-yazvennye porazheniya kozhi u koshek diagnostika i lechenie [Erosive and ulcerative manifestations of the skin in cats, diagnosis and treatment] / A. N. Gerke // *Vetpharma.* – 2013. – № 1. С. 40–45.
10. Blatun L. A. Eplan (maz', rastvor) – novyj preparat dlya mestnogo lecheniya infekcii kozhi i myagkih tkanej v mnogoprofil'nom stacionare [Eplan (ointment, solution) – a new drug for the treatment of the external environment of the skin and soft tissues in a multidisciplinary hospital] / L. A. Blatun, V. A. Mitish, R. P. Terekhova [i dr.] // *zhurnal im. prof. B. M. Kostyuchenka.* – 2014. – №1. – С. 13–21.
11. Stepin S. G. Sredstvo dlya lecheniya ozhogov, infekcij i povrezhdenij kozhi [Means for the treatment of burns, occurrence and damage to the skin] / S. G. Stepin // *Dostizheniya fundamental'noj, klinicheskoy mediciny i farmacii: 69-ya nauchnaya*

- sessiya sotrudnikov universiteta UO «Vitebskij gosudarstvennyj medicinskij universitet». Sbornik nauchnyh trudov. – Vitebsk. – 2014. – S. 193–194.
12. Balakireva O. A. Maz' «Eplan» kak al'ternativa gormonal'nym mazyam pri lechenii atopicheskogo dermatita u domashnih zhivotnyh [Ointment «Eplan» as an alternative to hormonal ointments when viewing atopic dermatitis in pets] / O. A.

Balakireva, M. A. Maklenkova D. E. Tul'nikova [i dr.] // Prikaspijskij mezhdunarodnyj molodyozhnyj nauchnyj forum agropromtekhnologij i prodovol'stvennoj bezopasnosti 2018 g. FGBOU VPO «Astrahanskij gosudarstvennyj universitet». Sbornik nauchnyh trudov. – Astrahan'. – 2018. – S. 34–35.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-59-64

EFFICACY OF THE DRUG «VETLAN» FOR TREATMENT OF ALLERGIC ETIOLOGY DERMATITIS IN CATS

A. A. Bushmina¹, V. A. Orobets¹

¹ «Stavropol State Agricultural University» (Stavropol, Russian Federation)

Key words: cat, dermatitis, treatment, efficacy, lanthanum amino acid salt, colloidal silver, zinc oxide.

Abstract: Local treatment occupies an important place in dermatology, since the applied drugs render the therapeutic effect locally on the lesioned skin. This method is often used as complementation to the systemic treatment, thereby shortening a recovery period and giving a veterinary physician an opportunity to reduce the dose and frequency of the main systemic drug. The article presents the results of efficacy evaluation of the drug «VetLan», which is composed on the basis of colloidal silver, nano zinc oxide and lanthanum oxide and intended for treatment of allergic etiology dermatitis in cats. The proposed drug helps to reduce the time and to increase the efficacy of cats treatment when included into a complex therapy. It was found that «VetLan» is efficient in 77.7 % of cases, namely 7 out of 9 cats were cured after application of the drug, whereas the efficacy after application of the drug «Eplan» was 55.5 %. The duration of treatment was 14.2 ± 1.38 days for flea allergic dermatitis, 9.3 ± 2.05 days for atopic skin syndrome. The respective figures for animals in the control group were 18.2 ± 0.68 and 10.6 ± 1.69 days. Compared to the control group, the regeneration of lesioned epithelium in case of flea allergic dermatitis was 1.4–1.6 times faster, in case of atopic skin syndrome 1.3–1.5 times faster. In the course of this study no side effects as of irritation or allergy were found in cats after using the developed drug.

Сведения об авторах:

Бушмина Александра Александровна, аспирант кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»; д. 12, пер. Зоотехнический, г. Ставрополь, Российская Федерация, 355017; тел.: +7 (928) 319-43-93; e-mail: alexbushmina@mail.ru

Оробец Владимир Александрович, доктор ветеринар. наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»; д. 12, пер. Зоотехнический, г. Ставрополь, Российская Федерация, 355017; тел.: +7 (928) 327-60-16; e-mail: orobets@yandex.ru

Author affiliation:

Bushmina Alexandra Alexandrovna, Post-graduate student of the Department of Therapy and Pharmacology of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Professional Education (HPE) «Stavropol State Agrarian University»; house 12, Zootechnical lane, Stavropol city, Russian Federation, 355017; phone: +7 (928) 319-43-93; e-mail: alexbushmina@mail.ru

Orobets Vladimir Alexandrovich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Professor, Head of the Department of Therapy and Pharmacology of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Professional Education (HPE) «Stavropol State Agrarian University»; house 12, Zootechnical lane, Stavropol city, Russian Federation, 355017; phone: +7 (928) 327-60-16; e-mail: orobets@yandex.ru

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ ПЕРОРАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ПРОТИВОПАРАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТА «ДЕГЕЛЬМ-16»

Р. Р. Гиззатуллин¹, Д. Н. Мингалеев¹, М. Х. Лутфуллин¹

¹ «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана» (г. Казань, Российская Федерация)

Ключевые слова: кролики, подсвинки, «Дегельм-16», ветеринарно-санитарная экспертиза, мясо, безопасность продукции.

Резюме: В работе приведены ветеринарно-санитарные оценки мяса кроликов и свиней, в рационе которых содержался новый антигельминтный препарат «Дегельм-16». Исследовали мясо 6 кроликов и 6 подсвинков, разделённых на опытную и контрольную группы, в каждой из которых были три пробы. Препарат «Дегельм-16» задавали алиментарно с кормом за 5 дней до убоя животным опытной группы в дозе 50 мг/кг. Кролики и подсвинки контрольной группы препараты не получали. Установлено, что мясные образцы, взятые в контрольной и опытной группах кроликов и подсвинков, содержат корочку подсыхания, эластичные волокна мышц. Характерный запах опытных проб соответствует видам особей. Образцы мяса обоих видов животных были окрашены в бледно-розовый цвет. Варка мяса кроликов и подсвинков в результате дала мутновато-белый бульон, обладающий приятным специфическим запахом. Опыт с применением бензида выявил в мясной вытяжке позитивный результат на пероксидазу. Количество аминокислот азота в обеих группах кроликов составило от 0,54 до 0,60 мг, в группах подсвинков – от 0,76 до 0,79. Объём летучих жирных кислот в образцах кроличьего мяса варьировал от 1,82 до 1,89 мг КОН. В мясе подсвинков было выявлено от 2,19 до 2,43 мг КОН летучих жирных кислот. Проведённая реакция на продукты первичного белкового распада с использованием сернокислой меди дала в обеих группах бульон без стусков и хлопьев, подтверждающий пригодность мяса. Бактериоскопия мазков-отпечатков показала наличие единичных микроорганизмов в поверхностных слоях и полное отсутствие бактерий в глубоких слоях. Данные микробиологического анализа не выявили отклонений от референсных значений.

Введение. Ликвидация инвазионных болезней свиней (аскариоз, эзофагостомоз, трихоцефалез, стронгилоидоз и др.) – необходимый этап свиноводческой деятельности, способствующий повышению эффективности производства. Всеобъемлющее оздоровление поголовья свиней уменьшает вероятность возникновения экономически невыгодной ситуации, которая может быть спровоцирована недополучением значительных объёмов мяса, связанным с истощением взрослых особей и медленным ростом поросят [1].

Без практического использования высокоэффективных антигельминтных препаратов с широким спектром действия невозможно стабильное развитие промышленного свиноводства. Для дегельминтизации животных большая их концентрация удобна для применения подобных лекарств. Для лечения и профилактики ки-

шечных нематодозов животных ряд исследователей предлагают широкий спектр антигельминтных препаратов. Однако большинство таких средств являются токсичными для организма животных [2, 3].

По описанным выше причинам разработка и внедрение эффективных противопаразитарных лекарств с низким уровнем токсичности играет существенную роль в промышленном свиноводстве.

Материалы и методы. В качестве базы для проведения опытов использовались следующие учреждения: кафедра эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ имени Н. Э. Баумана», агрофирма «Колос» Тетюшского района республики Татарстан.

Для введения животным использовали лекарственное средство «Дегельм-16», который был синтезирован профессором ка-

федры высокомолекулярных и элементарно-органических соединений Казанского федерального университета Галкиной И. В. Препарат представляет собой фармацевтическую композицию на основе соли четвертичного фосфония и замещенного динитро-бензофуросана. Это кристаллический порошок красного оттенка, с температурой плавления 198 °С. Композиция почти не растворяется в воде и в неполярных растворителях – гексане, гептане, бензоле, но растворяется в диметилсульфоксиде, диметилформамиде. Результаты изучения фармако-токсикологической оценки и противопаразитарной эффективности лекарственного средства «Дегельм-16» описаны в работах ряда авторов [4–7].

Цель исследования – оценка качества мяса животных, получавших антигельминтный препарат «Дегельм-16».

В данной работе ставилась задача: после алиментарного введения кроликам и подсвинкам нового лекарственного средства определить органолептические, бактериоскопические и биохимические показатели мяса.

Через 5 суток после введения животным лекарственного средства «Дегельм-16» проводили ветеринарно-санитарную экспертизу мяса животных. В соответствии с государственными стандартами [8] и «Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [9] проводили отбор проб и исследования образцов.

Степень свежести кроличьего мяса выявлялась при помощи органолептического метода согласно ГОСТу 20235.0-74. Биохимия и микроскопия выполнялись в соответствии с ГОСТом 20235.1-74.

Согласно ГОСТу 23392-78 определяли количество летучих жирных кислот методом колориметрии – показатель рН. При помощи бензидиновой пробы устанавливали активность фермента пероксидазы. Содержание аминокислотного азота исследовали упрощенным способом.

Использованием сернокислой меди (В. П. Фролов, А. Х. Волков, М. В. Заболотных и др., 2005) определяли продукты первичного белкового распада.

Путем изготовления мазков-отпечатков из поверхностных и глубоких мышечных слоев с последующим окрашиванием их по Граму и подсчетом количества микроорганизмов в 25 полях зрения каждого мазка проводили бактериоскопический анализ образцов. В пробах также определяли количество мезофильных аэробных

и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) [5], БГКП (бактерий группы кишечной палочки), бактерий рода *Salmonella* и *Listeria* [10].

Компьютер с установленным редактором электронных таблиц Microsoft Excel использовали в качестве анализатора цифровых статических данных.

Результаты и обсуждение. В исследовании приняли участие опытная и контрольная группы кроликов и подсвинков, состав каждой из которых включал 3 особи. Общее количество проанализированных животных – 6 кроликов и 6 подсвинков. Опытные группы подсвинков и кроликов алиментарно с кормом получали лекарство «Дегельм-16» в дозе 52 мг/кг. В контрольной группе особям задавался изотонический раствор натрия хлорида с основным рационом.

Через 5 суток после получения препарата особи обеих групп были подвергнуты убою.

Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы мяса кроликов и подсвинков потребовало взятия мышечной ткани с различных участков туши. Всего взятый объем составил 300 г с одной особи.

Показатель рН был определен методом колориметрии. В ходе проведения анализа использовался набор Михаэлиса, содержащий компаратор и стандартные одноцветные растворы в колбах.

Для начала была подготовлена водная вытяжка (1:4) с последующим примерным определением водородного показателя, нацеленным на выбор индикатора. Мясной экстракт, выделенный из туш животных, показал рН, равный 6, при стандартных значениях у здоровых особей – 6,2.

В процессе экспертизы у мяса животных была определена активность фермента пероксидазы, которая осуществила распад перекиси водорода до воды и кислородных атомов. Выделенные молекулы кислорода окислили бензидин, используемый в качестве субстрата, который повлек за собой смену окраски индикатора. В итоге вытяжка из мяса подсвинков и кроликов приобрела сине-зеленый оттенок, следовательно сменившийся на темно-коричневый.

В рамках исследования также определялось присутствие аминокислотного азота. Для проведения опыта был приготовлен раствор, содержащий 10 мл экстракта мяса с примешанными к нему 3 каплями 1%-го раствора спирта и 40 мл дис-

тиллированной воды. Чтобы нейтрализовать смесь, в пробирку был добавлен децинормальный раствор едкого натра, который довел содержимое до розоватого оттенка. После при помощи 10 мл формалина, нейтрализованного фенолфталеином, из содержимого пробирки были освобождены карбоксильные кислоты, выбелившие смесь посредством окисления. По завершении данного этапа раствор был заново титрирован теми же средствами, после чего было подсчитано количество ами-

но-аммиачного азота путём умножения потраченных объёмов децинормального раствора едкого натра на 1,4.

Количество летучих жирных кислот определялось по ГОСТу 23392-78. Были проведены три параллельных опыта, после чего был выведен их средний показатель, используемый в качестве конечного результата анализа. При порче мяса выделяет летучие жирные кислоты, на чём и базируется указанный способ определения.

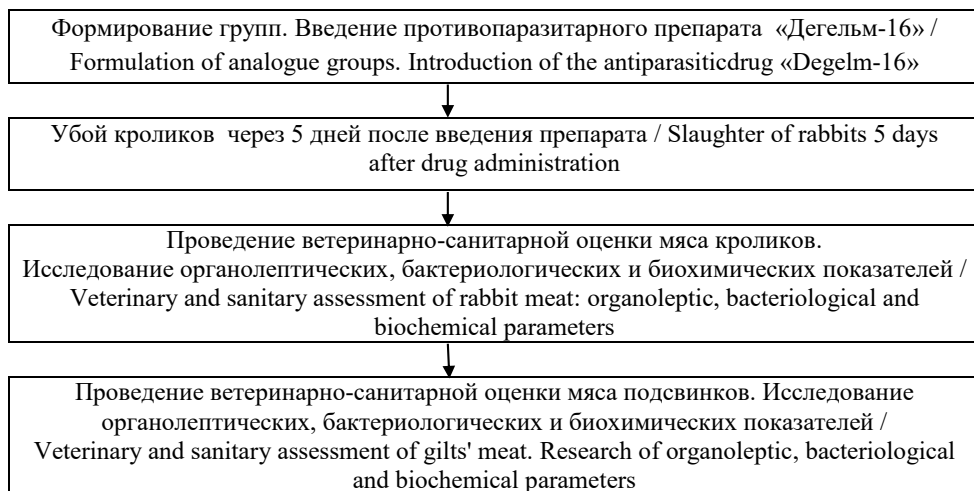


Рис. 1. Схема эксперимента по изучению влияния противопаразитарного препарата «Дегельм-16» на качество мяса животных

Для вычисления объёма летучих жирных кислот (X) в миллиграмме гидроокиси калия на 100 г мяса применялась следующая формула:

$$X = (Y1 - Y2) \times 5.61 \times K \times 100/M$$

где Y1 – количество 0,1 н раствора едкого калия, израсходованного на титрование 200 мл дистиллята мяса, мл; Y2 – количество 0,1 н раствора едкого калия, израсходованной на титрование 200 мл дистиллята контрольного анализа, мл; K – поправка к титру 0,1 н раствора едкого калия; 5.61 – количество гидроокиси калия, содержащегося в 1 мл 0,1 н раствора, мг; M – масса пробы, г.

Реакцию на продукты первичного распада белков проводили по Лубянецкому с сернокислой медью.

Схема проведения опыта представлена на рис. 1, а результаты ветеринарно-санитарной оценки мяса в таблицах 1–5.

При анализе табличных сведений было выявлено, что мясные образцы, взятые в контрольной и опытной группах кроликов и подсвинков, содержат корочку под-

сыхания, эластичные волокна мышц. Характерный запах опытных проб соответствует видам особей. Образцы мяса обоих видов животных окрашены в бледно-розовый цвет.

Варка мяса кроликов и подсвинков в результате дала мутновато-белый бульон, обладающий приятным специфическим запахом.

Измерения водородного показателя в экстракте, выделенном из тушек особей, равны 6 при стандартном показателе, характерном для здоровых животных, равным 6,2.

Опыт с применением бензидина выявил в мясной вытяжке позитивный результат на пероксидазу, который подтверждается сменой окраски. В процессе проведения анализа пероксидаза повлияла на оттенок раствора, реагируя с перекисью водорода путём выделения кислородных атомов. Они, в свою очередь, вступили в реакцию окисления с бензидином, после чего смесь окрасилась сначала в синевато-зеленый, а затем в бурый цвет.

Таблица 1. Органолептические показатели мяса кроликов

№ п/п	Показатели	Опытная группа			Контрольная группа		
		1	2	3	1	2	3
1.	Цвет	Бледно-розовый					
2.	Внешний вид	Сухая корочка, мясной сок бесцветный					
3.	Запах	Специфический для данного вида животных					
4.	Консистенция	Эластичная, упругая					
5.	Качество бульона при варке	Запах приятный, специфический, цвет мутновато- белый, капли жира отсутствуют					

Таблица 2. Биохимические показатели мяса кроликов

№ п/п	Показатели	Опытная группа			Контрольная группа		
		1	2	3	1	2	3
1.	pH	6	6	6	6	6	6
2.	Реакция на пероксидазу	+	+	+	+	+	+
3.	Содержание аминокислотного азота, мг	0,55	0,54	0,58	0,57	0,60	0,55
4.	Количество летучих жирных кислот, мг КОН	1,82	1,87	1,89	1,84	1,89	1,87
5.	Реакция на продукты первичного распада белков	Бульон без хлопьев и сгустков					

Также в образце было подсчитано количество аминокислотного азота. В обеих группах кроликов данный показатель составил от 0,54 до 0,60 мг, в группах подсвинков – от 0,76 до 0,79. Персональные подсчёты не отклоняются от стандартного показателя, равного 1,26 мг, указывая на приемлемое качество мясных образцов.

Объём летучих жирных кислот в образцах кроличьего мяса в обеих группах варьировался от 1,82 до 1,89 мг КОН. Так как показатель не превысил 2,25 мг КОН, то мясо является свежим. В мясе подсвинков было выявлено от 2,19 до 2,43 мг КОН летучих жирных кислот.

Проведённая реакция на продукты первичного белкового распада с использованием сернокислой меди дала в обеих группах бульон без сгустков и хлопьев, подтверждающий пригодность мяса.

Бактериоскопия мазков-отпечатков показала наличие единичных микроорганизмов в поверхностных слоях и полное отсутствие бактерий в глубоких слоях.

Данные микробиологического анализа

не выявили отклонений от референсных значений (табл. 3). Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (колоний), выросших на мясо-пептоном-агаре, составляли у контрольных животных $2,2 \times 10^3$ – $2,3 \times 10^3$, в опытной группе $1,7 \times 10^3$ – $1,8 \times 10^3$ соответственно. На среде Эндо не обнаружено колоний бактерий группы кишечной палочки. Микроорганизмы рода *Salmonella* и *Listeria* на средах Левина и ПБЛ в этой связи также отсутствуют.

Закключение. В результате исследования органолептических, биохимических и бактериоскопических показателей установлено, что мясные образцы кроликов и подсвинков, содержат корочку подсыхания и эластичные волокна мышц. Характерный запах опытных проб соответствует видам особей. Образцы мяса обоих видов животных были окрашены в бледно-розовый цвет. Варка мяса кроликов и подсвинков в результате дала мутновато-белый бульон, обладающий приятным специфическим запахом.

Таблица 3. Органолептические показатели мяса свиней опытной и контрольной групп

№ п/п	Показатели	Опытная группа			Контрольная группа		
		1	2	3	1	2	3
1.	Цвет	Бледно-розовый					
2.	Внешний вид	Сухая корочка, мясной сок бесцветный					
3.	Запах	Специфический для данного вида животных					
4.	Консистенция	Эластичная, упругая					
5.	Качество бульона при варке	Запах приятный, специфический, цвет мутновато белый, капли жира отсутствуют					

Таблица 4. Биохимические показатели мяса свиней опытной и контрольной групп

№ п/п	Показатели	Опытная группа			Контрольная группа		
		1	2	3	1	2	3
1.	рН	6	6	6	6	6	6
2	Реакция на пероксидазу	+	+	+	+	+	+
3.	Содержание аминокислотного азота, мг	0,76	0,77	0,79	0,76	0,78	0,76
4.	Количество летучих жирных кислот, мг КОН	2,24	2,19	2,37	2,34	2,41	2,43
5.	Реакция на продукты первичного распада белков	Бульон без хлопьев и сгустков					

Таблица 5. Микробиологические показатели мяса животных

Группа	Показатели			
	КМАФАнМ	БГКП	бактерии рода <i>Salmonella</i>	бактерии рода <i>Listeria</i>
Контрольная группа Кролики Подсвинки	2,3x10 ³ 2,2x10 ³	-	-	-
Опытная группа Кролики Подсвинки	1,7x10 ³ 1,8x10 ³	-	-	-
Референсные значения	5x10 ⁴ КОЕ/г, не более	Не допускается в 0,001 г продукта	Не допускается в 25 г продукта	Не допускается в 25 г продукта

ифическим запахом. Опыт с применением бензида выявил в мясной вытяжке положительный результат на пероксидазу. Количество аминокислотного азота в обеих группах кроликов составил от 0,54 до 0,60 мг, в группах подсвинков – от 0,76 до 0,79. Объём летучих жирных кислот в образцах кроличьего мяса варьировал от 1,82 до 1,89 мг КОН. В мясе подсвинков было выявлено

от 2,19 до 2,43 мг КОН летучих жирных кислот. Проведённая реакция на продукты первичного белкового распада с использованием сернокислой меди дала в обеих группах бульон без сгустков и хлопьев, подтверждающий пригодность мяса. Бактериоскопия мазков-отпечатков показала наличие единичных микроорганизмов в поверхностных слоях и полное отсутствие

бактерий в глубоких слоях. Данные микробиологического анализа не выявили отклонений от референсных значений.

Таким образом, препарат «Де-

гельм-16», скормленный обоим видам животных, не оказывает негативного воздействия и не снижает качество мяса.

Библиографический список:

1. Патент № 2629316 C1 Российская Федерация, МПК A61K 31/00, A61K 31/66, A61K 36/185. Средство для лечения нематодозов и эймериозов в ветеринарии / И. В. Галкина, Д. И. Бахтияров, Р. И. Шангараев и др. – № 2017108570. заявл. 14.03.2017, опубл. 28.08.2017. – 16 с.
2. Гудкова А. Ю. Формирование паразитарной системы в организме свиней при нематодозах / А. Ю. Гудкова, Ю. Ф. Петров, В. П. Иванов [и др.]. // Ветеринария. – № 3. – 2008. – С. 31–33.
3. Разумцова И. А. Распространение ассоциативных паразитозов у свиней в Ставропольском крае и разработка эффективных мер борьбы с ними: автореф. дис... канд. ветеринар. наук. / И. А. Разумцова. – Ставрополь, 2009. – 22 с.
4. Галкина И. В. Антигельминтное лекарственное средство «Дегельм-16» для лечения нематодозов / И. В. Галкина, М. Х. Лутфуллин, Р. Ф. Мавлиханов, Н. А. Лутфуллина, Е. В. Тудрий, В. И. Галкин и др. // Второй съезд ветеринарных фармакологов и токсикологов «Современные проблемы ветеринарной фармакологии и токсикологии». – Казань. – 2009. – С. 66–70.
5. Лутфуллин Р. Р. Поиск высокоэффективных антигельминтиков при аскариозе свиней / М. Х. Лутфуллин, Р. Р. Гиззатуллин, Р. Р. Гиззатуллина [и др.]. // Ветеринарный врач. – 2022. – № 1. – С. 14–20.
6. Лутфуллин М. Х. Кишечные нематодозы свиней / М. Х. Лутфуллин, А. М. Идрисов, Н. А. Лутфуллина, Р. Р. Тимербаева, Р. Ф. Мавлиханов // Учёные записки КГАВМ. – Казань. – 2008. – Т. 192. – С. 107–110.
7. Лутфуллина Н. А. Антигельминтное действие препарата «Дегельм» на кишечные нематоды свиней / Н. А. Лутфуллина, Р. Ф. Мавлиханов, А. М. Идрисов // Учёные записки КГАВМ. – Казань. – 2009. – Т. 197. – С. 95–101.
8. ГОСТР 54354-2011 Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа. – М.: Стандартиформ, 2013. – 84 с.
9. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 15.01.2021).
10. Нетрусов А. И. Практикум по микробиологии / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др. // – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.
1. Patent № 2629316 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 31/00, A61K 31/66, A61K 36/185. Sredstvo dlya lecheniya nematodozov i ejmeriozov v veterinarii [Means for the treatment of nematodes and eimeriosis in veterinary medicine] / I. V. Galkina, D. I. Bahtiyarov, R. I. Shangaraev i dr. – № 2017108570. zayavl. 14.03.2017, opubl. 28.08.2017. – 16 s.
2. Gudkova A. Yu. Formirovanie parazitarnoy sistemy v organizme svinej pri nematodozah [Formation of the parasitic system in the body of pigs with nematodes] / A. Yu. Gudkova, Yu. F. Petrov, V. P. Ivanyuk [i dr.]. // Veterinariya. – № 3. – 2008. – S. 31–33.
3. Razumcova I. A. Rasprostraneniye associativnyh parazitozoov u svinej v Stavropol'skom krae i razrabotka effektivnyh mer bor'by s nimi [The spread of associative parasitosis in pigs in the Stavropol Territory and the development of effective measures to combat them]: avtoref. dis... kand. vet. nauk. / I. A. Razumcova. – Stavropol', 2009. – 22 s.
4. Galkina I. V. Antigel'mintnoe lekarstvennoe sredstvo «Degel'm-16» dlya lecheniya nematodozov [Anthelmintic drug "Degelm-16" for the treatment of nematodosis] / I. V. Galkina, M. H. Lutfullin, R. F. Mavlihanov, N. A. Lutfullina, E. V. Tudrij, V. I. Galkin i dr. // Vtoroj s'ezd veterinarnyh farmakologov i toksikologov «Sovremennye problemy veterinarnoj farmakologii i toksikologii». – Kazan'. – 2009. – S. 66–70.
5. Lutfullin R. R. Poisk vysokoefektivnyh antigel'mintikov pri askarioze svinej [Search for highly effective anthelmintics in pig ascariasis] / M. H. Lutfullin, R. R. Gizzatullin, R. R. Gizzatullina [i dr.]. // Veterinarnyj vrach. – 2022. – № 1. – S. 14–20.
6. Lutfullin M. H. Kischechnye nematodozy svinej [Intestinal nematodes of pigs] / M. H. Lutfullin, A. M. Idrisov, N. A. Lutfullina, R. R. Timierbaeva, R. F. Mavlihanov // Uchyonye zapiski KGAVM. – Kazan'. – 2008. – T. 192. – S. 107–110.
7. Lutfullina N. A. Antigel'mintnoe dejstvie preparata «Degel'm» na kischechnye nematody svinej [Anthelmintic effect of the drug «Dehelm» on the intestinal nematodes of pigs] / N. A. Lutfullina, R. F. Mavlihanov, A. M. Ndrisov // Uchyonye zapiski KGAVM. – Kazan'. – 2009. – T. 197. – S. 95–101.
8. GOSTR 54354-2011 Myaso i myasnye produkty. Obshchie trebovaniya i metody mikrobiologicheskogo analiza [Meat and meat products. General requirements and methods of microbiological analysis]. – M.: Standartinform, 2013. – 84 s.
9. TR TS 021/2011 Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoj produkcii» [Technical regulation of the Customs Union «On food safety»] [Elektronnyj resurs]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (data obrashcheniya: 15.01.2021).
10. Netrusov A. I. Praktikum po mikrobiologii [Workshop on Microbiology] / A. I. Netrusov, M. A. Egorova, L. M. Zaharchuk i dr. // – M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2005. – 608 s.

References:

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-65-71

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE MEAT FROM ANIMALS AFTER ORAL ADMINISTRATION OF THE ANTIPARASITIC DRUG «DEGELM-16»

R. R. Gizzatullin¹, D. N. Mingaleev¹, M. Kh. Lutfullin¹

¹ «Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman» (Kazan, Russian Federation)

Key words: rabbits, gilts, «Degelm-16», veterinary and sanitary examination, meat, safety of goods

Abstract: The paper presents veterinary and sanitary assessment of the meat from rabbits and pigs, who had taken a new anthelmintic drug «Degelm-16» in their diet. The meat from 6 rabbits and 6 gilts who were divided into experimental and control groups was studied, three samples per each group. The drug «Degelm-16» was given alimentary with foodstuff to the animals of the experimental group 5 days before the slaughter at a dose of 50 mg/kg. Rabbits and gilts of the control group did not receive the drug. It was discovered that meat samples taken in the control and experimental groups of rabbits and gilts contained a drying crust, elastic muscle fibers. The characteristic smell of test samples corresponded to the specimens species. Meat samples from both animal species were of pale pink colour. Boiling of the meat from rabbits and gilts resulted in cloudy-white broth with pleasant specific smell. The benzidine reaction revealed a peroxidase positive result in the meat extract. The amount of amino-ammonia nitrogen in both rabbit groups ranged from 0.54 to 0.60 mg, in gilt groups – from 0.76 to 0.79. The volume of volatile fatty acids in rabbit meat samples ranged from 1.82 to 1.89 mg KOH. In gilt meat – from 2.19 to 2.43 mg KOH of volatile fatty acids. The reaction for the protein primary decomposition products using copper sulphate in both groups resulted in getting the broth without clots and flakes confirming appropriateness of the meat. The touch smears bacterioscopy showed presence of single microorganisms in the surface layers and complete absence of the bacteria in the deep layers. The data of microbiological analysis did not reveal deviations from the reference values.

Сведения об авторах:

Гиззатуллин Рамис Разяпович, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана»; д. 35, Сибирский тракт, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, 420074; тел.: +7 (999) 169-81-65; e-mail: gizzatullin.1987@bk.ru

Мингалеев Данил Наильевич, доктор ветеринар. наук, доцент, заведующий кафедрой эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана»; д. 35, Сибирский тракт, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, 420074; тел.: +7 (927) 400-65-68; e-mail: damin80@mail.ru

Лутфуллин Минсагит Хайруллович, доктор ветеринар. наук, профессор кафедры эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана»; д. 35, Сибирский тракт, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, 420074; тел.: +7 (960) 033-77-54; e-mail: parasitology-kazan@mail.ru

Author affiliation:

Gizzatullin Ramis Razyapovich, Ph. D. in Veterinary Medicine, Associate Professor of the Department of Epizootology and Parasitology of the FSBEI of HE «Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman»; house 35, Sibirsky Trakt, Kazan city, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420074; phone: +7 (999) 169-81-65; e-mail: gizzatullin.1987@bk.ru

Mingaleev Danil Nailievich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Associate Professor, Head of the Department of Epizootology and Parasitology of the FSBEI of HE «Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman»; house 35, Sibirsky Trakt, Kazan city, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420074; phone: +7 (927) 400-65-68; e-mail: damin80@mail.ru

Lutfullin Minsagit Khairullovich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Professor of the Department of Epizootology and Parasitology of the FSBEI of HE «Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman»; house 35, Sibirsky Trakt, Kazan city, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420074; phone: +7 (960) 033-77-54, e-mail: parasitology-kazan@mail.ru

ТЕЛЯЗИОЗ У ЗУБРОВ В ШАХДАГСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ (АЗЕРБАЙДЖАН)

П. В. Аксенова^{1,2}, З. А. Сеитова²

¹ «Донской государственный технический университет» (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

² «Тебердинский национальный парк» (г. Теберда, Карачаево-Черкесская Республика, Российская Федерация)

³ Представительство Всемирного фонда дикой природы (WWF) в Азербайджане (г. Баку, Азербайджан)

Ключевые слова: зубр, телязиоз, *Thelazia rhodesi*, ивермектин, Draxin, манифестация, глаз, слёзный секрет, кератоконъюнктивит, иридоциклит, Шахдаг, Азербайджан, бельмо, катаракта, инвазия.

Резюме: В национальном парке Шахдаг (Азербайджан) формируется природная группировка зубров. Конечным итогом программы должно быть получение самостоятельной устойчивой популяции, способной существовать и самовоспроизводиться без вмешательства человека. В процессе работы с животными мы столкнулись с таким заболеванием как телязиоз зубров. Наличие заболевания может негативно отразиться на эффективности реализации программы по реинтродукции зубров. Целью работы было обозначить проблему, описать клинические случаи телязиоза зубров и определить возможные мероприятия по минимизации рисков для здоровья животных. В статье приводятся данные, полученные на протяжении трёх лет формирования зубриной группировки. Диагноз – телязиоз – был подтверждён находкой взрослых экземпляров телязий вида *Thelazia rhodesi*. У зубров отмечали такие клинические проявления, как светобоязнь, отёк век, патологическое слезотечение, серозные конъюнктивиты, гнойно-катаральные кератоконъюнктивиты, помутнение и изъязвление роговицы, вплоть до прободящих язв, иридоциклит. Клиническую форму телязиоза в зубрином стаде отмечали во все сезоны года, максимум в период с конца мая до конца июля, – до 18,8 % животных стада. В остальное время процент животных с манифестацией заболевания варьировал от 3,7 до 11 %; два года подряд наблюдали случаи манифестации у взрослых зубров в феврале. Отметим один случай телязиоза у 1,5-месячного телёнка, заболевание у него развивалось в сверхострой форме. Для лечения телязиоза у зубров применяли однократные внутримышечные инъекции ивермектина в дозе 200 мкг/кг (Ivermectin, 2 мл/100 кг). Обработку проводили фронтально стаду после каждого обнаруженного клинического случая. Кроме этого, зубрам с выраженными клиническими проявлениями делали однократную инъекцию тулатромицина в дозе 2,5 мг/1 кг (Draxin, 2,5 мл/100 кг). Лекарственные препараты инъецировали посредством дистанционного ружья Dan-Inject. В Азербайджане телязиоз распространён среди сельскохозяйственных животных, о чём свидетельствуют ветеринарные отчёты. Однако системные исследования телязиоза проводились здесь лишь в 70–80 годах. Согласно им, заражённость телязиозом в Азербайджане имеет чётко выраженную зонарность: высокая заражённость в равнинной и предгорной зонах и редкие случаи заболевания в горном поясе. В процессе работы с зубрами сделаны выводы, что при формировании популяции зубров нужно учитывать фактор зонарности и планировать группировки к выпуску на горных территориях национального парка, как наиболее безопасных в ветеринарном плане. Также, в связи с тем, что домашние животные являются основным источником заражения для зубров в Азербайджане, необходимо проведение исследований по распространению заболевания и интенсивности заражения среди домашнего скота в районах, граничащих с Шахдагским национальным парком. На текущем этапе, пока зубры находятся на месте карантинирования и передержки, учитывая близость энзоотического очага, рекомендуем систематически применять фронтальную профилактическую обработку ивермектином.

Введение. В национальном парке Шахдаг (Азербайджан) формируется природная группировка зубров. К настоящему времени в нацпарке уже имеется группа

до 40 голов, которая уже три года успешно размножается. В ближайшие годы планируется еще несколько траншей животных из зоопарков Европы для пополнения

группировки. Конечным итогом программы должно быть формирование самостоятельной устойчивой популяции зубров в Азербайджане, способной существовать и самовоспроизводиться без вмешательства человека.

В процессе работы с животными мы столкнулись с таким заболеванием, как телязиоз зубров. Телязиоз – это гельминтное заболевание глаз. Вызывается нематодами, которые паразитируют у млекопитающих и птиц. Заболевание встречается повсеместно в Европе, Азии, Африке, Северной и Южной Америках. Паразиты, обитая в слёзных протоках, под третьим веком и на поверхности глазного яблока вызывают механические повреждения роговицы, а также провоцируют местную аллергическую реакцию. Повреждённые оболочки легко подвергаются агрессии патогенной микрофлоры, в результате чего возникают конъюнктивиты и кератиты, которые быстро перерастают из серозных в гнойные, появляются изъязвления, вплоть до прободающих язв и панофтальмитов. Всё это приводит к частичной или полной утрате зрения, что для дикого животного означает гибель.

Наличие паразитов может негативно отразиться на эффективности реализации программы по реинтродукции зубров. Целью данной работы было обозначить проблему, описать клинические случаи телязиоза у зубров и определить возможные мероприятия по минимизации рисков для здоровья животных.

Этиологический агент

Возбудителем телязиоза являются нематоды рода *Thelazia Bosc, 1819 (Spirurata: Thelaziidae)*. Род объединяет множество видов, паразитирующих у различных млекопитающих и птиц, а также у людей. Среди них: *Thelazia bubalis*, *Th. californiensis*, *Th. callipaeda*, *Th. erschowi*, *Th. gulosa*, *Th. lacrymalis*, *Th. leesei*, *Th. rhodesi*, *Th. skrjabini*, *Th. Ivaschkini*, *Th. anolabiata* и другие [1–7].

Как большинство нематод телязии раздельнополы, обладают выраженным половым диморфизмом. Телязии живо- или яйцеживородящие, препатентный период составляет 3–6 недель. Для развития гельминтов необходим промежуточный хозяин – мухи, питающиеся секретом слёзных желез. Млекопитающие и птицы являются окончательными хозяевами для паразита.

На жвачных животных, в том числе на зубрах паразитируют три вида телязий: *Thelazia rhodesi*, *Th. gulosa* и *Th. skrjabini*

[8, 9]. В отдельных случаях у жвачных может также встречаться *Th. lacrymalis*, которая в норме считается паразитом лошадей и других однокопытных [10]. Первые три вида телязий – живородящие [11–13], *Th. lacrymalis* – яйцеживородящая [14]. В глаза паразиты могут встречаться как в качестве единственного вида (примерно 90 % случаев), так и в виде полиинвазий [15].

Thelazia rhodesi – самая крупная из них, белого цвета, кутикула имеет выраженную поперечную исчерченность. Самки длиной 17–21 мм, самцы – 7–14,5 мм [8, 16]. Локализуются под третьим веком, в конъюнктивальном мешке, реже в слёзном канале. При высокой интенсивности инвазии гельминты во множественном числе располагаются на поверхности роговицы [17]. Известны отдельные находки телязий в носовой полости и в глотке [18].

У *Thelazia gulosa* кутикула почти гладкая. Ротовая капсула больше, чем у двух других видов. Самки длиной 5–16 мм, самцы – 5–9 мм [8, 16]. Места локализации те же [19].

Thelazia skrjabini также имеет гладкую кутикулу. Ротовая капсула очень маленькая. Самки длиной 11–19 мм, самцы – 5–9 мм [8, 16]. *Th. skrjabini* обычно обнаруживают в выводных протоках третьего века, реже – в носослёзном канале [15].

Цикл развития телязий

Впервые полный цикл развития телязий, паразитирующих на крупном рогатом скоте, описали Н. И. Крастин [11–13, 19–20] и М. Д. Клесов [17]. В дальнейшем другие учёные уточнили и расширили знания по циклу развития телязий различных видов [5, 18, 21]. В своем развитии до половозрелой формы телязии проходят три промежуточные стадии (L1–3). Имаго паразита рождает личинок (либо тонкостенные яйца с уже развитыми личинками внутри), которые вместе со слёзным секретом попадают на шерсть животного в области век. Мухи, питаясь глазными выделениями, заглатывают и личинки первой стадии (L1). Личинки через стенку кишечника проникают в жировое тело самки и семенники самца у мух примерно за двое-трое суток (по версии Genden и Stoffolano личинки инкапсулируются в стенке абдоминальной полости мухи [22]). Закрепившись, личинки растут и дважды линяют до стадий L2 и L3. На 14–21 дни после заражения (по Genden на 9-й) личинки L3 мигрируют к передней части тела мухи и через хоботок выходят наружу, когда она кормится

на млекопитающем. Личинки L3 на окончательном хозяине также питаются глазными выделениями [23]. Срок развития до взрослой стадии варьирует по мнению разных исследователей и составляет от 14 до 42 суток.

Так как личинка в стадии L1 выживает в слезных выделениях лишь несколько часов [24], для циркуляции инвазии в популяции необходимо постоянное присутствие промежуточных хозяев. Так как в большинстве широт циклы жизнедеятельности мух зависят от сезонов года, заболевание также обладает определенной сезонностью.

Промежуточными хозяевами для *Thelazia rhodesi*, *Th. gulosa* и *Th. skrjabini* являются *Musca amica* [25] *M. vitripennis* [1, 13, 26, 54], *M. autumnalis* [10, 17, 21, 27–30, 54], *M. larvipara* [17, 27, 30], *M. convexifrons* [25], *M. tempestiva* [31], *M. osiris* [54], *Hidrotaea* sp. [54], *Morellia simplex* [17].

Эпизоотология

Крупные инвазии *Thelazia gulosa*, *Th. rhodesi* и *Th. skrjabini* (до 30–60 % от исследуемого поголовья) были зарегистрированы в южной и восточной Европе, в частности, в Италии [30, 32], Румынии [33], Молдавии [34], Белоруссии [35], Польше [9] и других странах. В большинстве исследований *Thelazia rhodesi* превалировала над другими видами. В России *Thelazia rhodesi* также встречается чаще прочих видов телязий, однако процент *Th. gulosa* и *Th. skrjabini* в общей картине заражённости растёт [8, 36, 37–39]. Сообщается о наличии *Thelazia rhodesi* в Афганистане [40], Ираке [7], Индии [41], Индонезии [42], на Филиппинах [43], в Замбии [44, 45], Гане [46].

В Северной Америке наиболее широко распространены *Thelazia gulosa* и *Th. skrjabini* [2, 15, 22, 29, 47–49]. Также *Thelazia skrjabini* была зарегистрирована в Англии [50–51], Японии [52], Южной Европе [30].

Из стран, имеющих с Азербайджаном сухопутную границу, довольно хорошо отслеживается ситуация с телязиозом в России (Дагестане) и Иране. По Грузии и Армении данных, к сожалению, не найдено.

Экстенсивность инвазии крупного рогатого скота в Иране *Thelazia gulosa* составила 83 %, *Th. rhodesi* – 16,8 %. Общее число заражённости телязиями было 2,6 % [53].

В Дагестане присутствуют все три вида телязий [54, 55]. Экстенсивность инвазии *Thelazia rhodesi* максимальна среди прочих видов и составляет в условиях равнин

и предгорья в среднем 12,5 % и 1,6 % – в горах. *Thelazia rhodesi* – единственный вид, который присутствует горным поясом Дагестана [56, 57].

В самом Азербайджане о стационарном присутствии телязиоза известно ещё с 70-х годов прошлого столетия [58–60]. В те годы экстенсивность инвазии *Thelazia rhodesi* в Азербайджане была чрезвычайно велика и составляла 83–92 % в равнинной и предгорной зонах; в горных районах была значительно ниже. *Thelazia gulosa* и *Th. skrjabini* встречались только в низменных районах с экстенсивностью инвазии до 28 % [60]. К сожалению, более современных данных по распространению телязиоза в Азербайджане не найдено.

Материалы и методы. В статье приводятся данные, полученные на протяжении трёх лет в период формирования зубриной группировки. Наблюдения за зубрами велись на кормовой площадке. Однако не все звери группировки ежедневно выходят к кормлению, также в летний период, когда в лесу много разнообразного корма, стадо по несколько дней подряд может не приходить на кормовую площадку. Поэтому осмотры не были регулярными. К тому же, так как осмотры диких животных проводятся дистанционно с помощью бинокля или фотообъектива, вполне вероятно, нами были выявлены лишь животные с выраженными клиническими признаками, слабо выраженные же симптомы могли быть пропущены.

Диагноз – телязиоз – вначале был поставлен на основании клинических признаков, эпизоотологических данных (неблагополучие местности по телязиозу среди крупного рогатого скота, близость домашних животных, большое количество мух, потенциально являющихся переносчиками болезни), и по положительному ответу на лечение.

Позже диагноз был подтверждён находкой взрослых экземпляров телязий у зубрицы во время операции по энуклеации глаза [61], а также у 1,5-месячного теленка с клиническими признаками телязиоза, которого удалось изловить, не применяя фармакологическую иммобилизацию. Микроскопическое исследование показало, что телязии принадлежали к виду *Thelazia rhodesi*.

Для лечения и профилактических работ стадо заманивали в специальный вольер. Лекарственные препараты вводили посредством дистанционного ру-

жя Dan-Inject.

Патогенез заболевания и особенности клинических проявлений телезиоза у зубров

По данным Buhatel, из 41 % больных телезиозом коров у 25 % регистрировали конъюнктивит, у 5,6 % – кератоконъюнктивит, у 3,8 % – кератит, у 4,2 % – дакриoadенит, у 2,4 % – панофтальмит [33]. У зубров мы отмечаем такие клинические проявления, как светобоязнь, отёк век, патологическое слезотечение, серозные конъюнктивиты, гнойно-катаральные кератоконъюнктивиты, помутнение и изъязвление роговицы вплоть до прободающих язв, иридоциклит (рис. 1–4).

Патогенез телезиоза состоит в следующем. Инфицирование и начальные этапы заболевания протекают бессимптомно.

Манифестация болезни проявляется, когда гельминты вырастают и своей жизнедеятельностью индуцируют критический уровень раздражения и повреждения поверхностных оболочек тканей глаза. Жизнедеятельность взрослых гельминтов вызывает альтерацию окружающих тканей, конъюнктивиты и гиперпластические процессы в слёзном канале и протоках слёзных желез. Первичная альтерация поверхности конъюнктивы и роговицы индуцирует катаральное экссудативное воспаление. Кератоконъюнктивит развивается быстро, подключаются факторы вторичной альтерации и агенты микрофлоры, характер воспаления меняется на гнойно-катаральный. Роговица утрачивает прозрачность, эрозируется и изъязвляется под действием протеолитических ферментов гнойного экссудата. Экссудативное воспаление



Рис. 1. Мухи кормятся глазными выделениями на зубре



Рис. 2. Телезии в глазу у зубра, фото Э. Сулейманова



Рис. 3. Телезиоз у 1,5 мес. зубрёнка



Рис. 4. Глаз зубрёнка после перенесенного телезиоза

роговицы переходит на радужную оболочку и развивается иридоциклит. Хрусталик мутнеет. При отсутствии или несвоевременном лечении происходит прободение язв роговицы и выпадение в них радужной оболочки и других структур глаза. Наихудшим исходом является панофтальмит. Перспектива сохранения зрения у животного зависит от интенсивности инвазии, реактивности организма и своевременности начатого лечения.

Далее воспаление переходит в естественную фазу формирования нейтрофильного и моноцитарного барьеров, фагоцитоз инфекционных возбудителей воспаления клеточного детрита и, в конечном итоге, завершается пролиферацией. В результате рубцовых изменений на месте очага повреждения на роговице образуется бельмо. На сохранность зрения влияет размер бельма, сохранность прочих структур глаза. Часто крупный рубец прорастает сосудами (васкуляризируется), в этом случае он называется красным бельмом. Также последствиями перенесённого телязиоза нередко бывают катаракта и развивающаяся глаукома.

В исследованиях на крупном рогатом скоте было замечено, что в зимний период заболевание протекает латентно [37]. Однако мы два года подряд наблюдали случаи манифестации у взрослых зубров в феврале. Клиническую форму телязиоза в зубрино стаде отмечали во все сезоны года, максимально в период с конца мая до конца июля (до 18,8 % животных стада). В остальное время процент животных с манифестацией заболевания варьировал от 3,7 до 11 %.

Также исследователи телязиоза крупного рогатого скота пишут, что *Thelazia rhodesi* чаще встречается у животных старше 3-х лет (25 %), чем у молодых (15 %). При этом у молодняка заболевание может развиваться молниеносно [43]. Мы за три года отметили только один случай клинически выраженного телязиоза у зубра до 18 мес. Причём это был совсем молодой 1,5-месячный зубренка, и заболевание у него также развивалось в сверхострой форме. Несмотря на лечение, исходом болезни явилась полная слепота левого глаза и катаракта в правом, это был самый тяжёлый случай телязиоза среди зубров данной группировки.

Лечение

Для лечения телязиоза у зубров мы применяли однократные внутримышеч-

ные инъекции ивермектина в дозе 200 мкг/кг (Ivermectin, 2 мл/100 кг). Обработку проводили фронтально всему стаду после каждого обнаруженного клинического случая. Фронтальную обработку мы применяли для того, чтобы исключить животных с до-симптомной стадией и латентной формой заболевания. Кроме этого, зубрам с выраженными клиническими проявлениями делали однократную инъекцию тулатромицина в дозе 2,5 мг/1 кг (Draxin, 2,5 мл/100 кг).

Обсуждение и заключение. Большая часть исторического ареала зубров заселена людьми либо активно вовлечена в сельскохозяйственный оборот [62–65]. Соответственно, в современных реалиях зубры вынуждены по меньшей мере опосредованно контактировать с сельскохозяйственными животными. Часто на границах территорий обитания, зубры фактически делят кормовые участки с лошадьми, коровами и овцами. В таких условиях происходит постоянный обмен заболеваниями между животными, и это обстоятельство делает создаваемые группировки зубров еще уязвимей.

Хотя в последнее время увеличилось количество публикаций по заболеваниям зубров [9, 66–73], наши знания ветеринарной ситуации в их природных местах обитания остаются очень и очень скудными. Поэтому, анализируя заболевание у диких животных, в связи с естественным дефицитом материала, допустимо опираться на знания, полученные при изучении аналогичных ситуаций на сельскохозяйственных животных.

В Азербайджане в настоящее время телязиоз распространён среди продуктивных животных, о чём свидетельствуют ветеринарные отчёты. Однако системные исследования проводились здесь лишь в 70–80 годах. Согласно им, заражённость телязиозом в Азербайджане имеет чётко выраженную зональность: высокая заражённость *Thelazia gulosa*, *Th. rhodesi* и *Th. skrjabini* в равнинной и предгорной зонах и редкие случаи заболевания в горном поясе. Аналогичная ситуация и в соседнем Дагестане, регионе со сходными климатом, рельефом и хозяйственными факторами с севером Азербайджана. В Дагестане, согласно последним исследованиям, также чётко прослеживается зональность заражения. Так, в равнинном и предгорном поясах экстенсивность инвазии составляет 5–19 % при интенсивности инвазии 2–44 экз./гол.,

в горной же зоне распространённость телезиоза составляет всего 0,8–2,5 % и 1–3 экз./гол. [56–57].

Соответственно, при формировании популяции зубров нужно учитывать фактор зональности и планировать популяции к выпуску на горных территориях национального парка, как наиболее безопасных в ветеринарном плане.

Также, в связи с тем, что домашние животные являются основным источником заражения для зубров в Азербайджане, необходимо проведение системных исследо-

ваний по распространению заболевания и интенсивности заражения среди домашнего скота, в районах, граничащих с Шахдагским национальным парком; а также принятие соответствующей программы оздоровления поголовья по результатам исследований.

На текущем этапе, пока зубры находятся на месте карантинирования и передержки, учитывая близость энзоотического очага, рекомендуем применять фронтальную профилактическую обработку ивермектином.

Библиографический список:

1. Skrjabin K. I. (1971) Essentials of nematology, Vol.16- Spirurata of animals and man and the diseases caused by them, part 4, *Thelazioidea* / K. I. Skrjabin, A. A. Sobolov, V. M. Ivashkin // Israel Program for Translations, ISBN 978-0706511796, Jerusalem, Israel.
2. Kennedy M. J. First report of immature *Thelazia skrjabini* (Nematoda: *Thelazioidea*) from the eye of a white-tailed deer, *Odocoileus virginianus* / M. J. Kennedy, D. T. Moraiko, B. Treichel // J. Wildl Dis. 1993 Jan;29(1):159-60. doi: 10.7589/0090-3558-29.1.159.
3. Pinto R. M. Noronha Nematode Parasites of Brazilian Piciformes Birds: a General Survey with Description of *Procyanea anteroovulvata* n. sp. (*Habronematodea*, *Habronematidae*) / R. M. Pinto, D. J. J. Vicente // Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 91(4): 479–487, Jul./Aug. 1996
4. Murata K. (1999). First Report of *Thelazia* sp. from a Captive Oriental White Stork (*Ciconia boyciana*) in Japan / K. Murata, M. Asakawai // Vet Med Sci. – Vol. 61. – No. 1. – (Jan 1999). – pp. 93–95 ISSN 0916-7250.
5. Otranto D. Giangaspero Molecular epidemiological survey on the vectors of *Thelazia gulosa*, *Thelazia rhodesi* and *Thelazia skrjabini* (Spirurida: *Thelaziidae*) / D. E. Otranto, D. Tarsitano, F. Traversa, A. De Luca // Parasitology. – Volume 127. – Issue 4. – October 2003. – pp. 365–373.
6. Elias R. J. First report of thelaziosis (*Thelazia anolabata*) in an Andean Cock of the Rock (*Rupicola peruviana*) from Peru / R. J. Elias, C. Mamani, J. Hermoza, Kinsella // Vet. Parasitol. 2008 Dec 20;158(4):382-3. doi: 10.1016/j.vetpar.2008.09.016.
7. Al-Fatlawi M. A. A. Анисимова Двукрылые насекомые (Insecta: diptera) – переносчики возбудителей телезиоза крупного рогатого скота в Среднем Междуречье (Ирак) / М. А. А. Al-Fatlawi, М. В. Волосач, С. В. Бура, Е. И. Анисимова // Труды БГУ. – 2013. – Том 8. – Часть 1. – С. 79–85.
8. Христиановский П. И. Телезиозы крупного рогатого скота в РФ (ретроспектива и современность) / П. И. Христиановский, В. В. Белименко, И. В. Зинин // РВЖ, СХЖ. – № 1/2014. – С. 36–38.
9. Demiaszkiewicz A. The Nematodes *Thelazia gulosa* Railliet and Henry, 1910 and *Thelazia skrjabini* Erchow, 1928 as a Cause of Blindness in European Bison (*Bison bonasus*) in Poland / A. Demiaszkiewicz, B. Moskwa, Aneta Gralak, Z. Laskowski, Anna W. Myczka, M. Kołodziej-Sobocińska, Stanisław Kaczor, Elwira Plis-Kuprianowicz, M. Krzysiak, K. Filip-Hutsch // Acta Parasitologica (2020) 65:963–968
10. Moolenbeek W. Southern Ontario survey of eye worms, *Thelazia gulosa* and *Thelazia lacrimalis* in cattle and larvae of *Thelazia* spp. In the face fly *Musca autumnalis* / W. Moolenbeek, G. Surgeoner // Canad. Vet. J. – 1980. – V. 21.
11. Крастин Н. И. Расшифровка цикла развития нематоды *Thelazia rhodesi* (Desmarest, 1927), паразитирующей в глазах крупного рогатого скота / Н. И. Крастин // Докл. АН СССР Нов. серия. – 1949. – Т. 64. – № 6. – С. 885–887.
12. Крастин Н. И. Расшифровка биологического цикла второго возбудителя телезиоза крупного рогатого скота / Н. И. Крастин // Ветеринария. – 1950. – № 2. – С. 20–21.
13. Крастин Н. И. Расшифровка цикла развития нематоды *Th. skrjabini* Erchow - 1928, паразита глаз крупного рогатого скота / Н. И. Крастин // Доклад АН СССР. – 1952. – Т. 82. – № 5. – С. 829–831.
14. Lyons E. T. Experimental infections of *Thelazia lacrymalis*: maturation of third-stage larvae from face flies (*Musca autumnalis*) in eyes of ponies / E. T. Lyons, J. H. Drudge, S. C. Tolliver // J. Parasitol. – Vol. 66. – No. 1. – (Feb. 1980). – pp.181–182, ISSN 0022-395.
15. Kennedy M. J. Site segregation of *Thelazia skrjabini* and *Thelazia gulosa* (Nematoda: *Thelazioidea*) in the eyes of cattle / M. J. Kennedy, J. D. MacKinnon // J. Parasitol. – Vol. 80. – No. 4. – (Aug. 1994). – pp. 501–504, ISSN 0022-3395.
16. Naem S. Morphological differentiation among three *Thelazia* species (Nematoda: *Thelaziidae*) by scanning electron microscopy / S. Naem // Parasitol. Res. – Vol. 101. – No. 1. – (Jun 2007). – pp. 145–151 ISSN 0932-0113
17. Клесов М. Д. Изучение биологии нематоды *Thelazia rhodesi* Desm / М. Д. Клесов // Зоол. журнал. – 1949. – Т. 28. – Вып. 6. – С. 515–522.
18. Naem S. (2011). *Thelazia* Species and Conjunctivitis, Conjunctivitis - A Complex and Multifaceted Disorder, Prof. Zdenek Pelikan (Ed.), ISBN: 978-953-307-750-5, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/conjunctivitis-a-complex-and-multifaceted-disorder/thelazia-species-and-conjunctivitis>.
19. Крастин Н. И. Телезиозы животных и их возбудители: автореф. дисс. ... д-ра ветеринар. наук: 03.00.19 / Крастин Николай Иванович. – М., 1953. – 21 с.
20. Крастин Н. И. Изучение эпизоотологии телезиоза крупного рогатого скота / Н. И. Крастин // Тр. Дальневосточного НИВИ. – 1949. – Т. 2. – С. 313–327.
21. O'Hara J. E. Development of the nematode eye-worm, *Thelazia skrjabini* (Nematoda: *Thelazioidea*), in experimentally infected face flies, *Musca autumnalis* (Diptera: *Muscidae*) / J. E. O'Hara, M. J. Kennedy // J. Parasitol. – Vol. 77. – No. 3. – (Jun 1991). – pp. 417–425, ISSN 0022-3395.
22. Geden C. J. Development of the bovine eyeworm, *Thelazia gulosa* (Railliet and Henry) in experimen-

- tally infected female *Musca autumnalis* de Geer / C. J. Geden, J. G. Stoffolano // J. Parasitol. – Vol. 68. – No. 2. – (Apr. 1982). – pp. 287–292, ISSN 0022-3395.
23. Otranto D. (2005). Nematode biology and larval development of *Thelazia callipaeda* (Spirurida, *Thelaziidae*) in the drosophilid intermediate host in Europe and China / D. Otranto, R. P. Lia, C. Cantacessi, G. Testini, A. Troccoli, J. L. Shen, Z. X. Wang // Parasitol. – Vol. 131. Pt.6, (Dec 2005), pp.847-855, ISSN 0971-7196.
24. Otranto D. Biology of *Thelazia callipaeda* (Spirurida, *Thelaziidae*) eyeworms in naturally infected definitive hosts / D. Otranto, R. P. Lia, V. Buono, D. Traversa, A. Giangaspero // Parasitol. Vol.129, Pt.5, (Nov 2004), pp.627-633, ISSN 0971-7196
25. Крастин Н. И. Изучение эпизоотологии телязиоза глаз крупного рогатого скота в Хабаровском крае / Н. И. Крастин, В. М. Ивашкин // Тр. Дальневосточного НИВИ. – 1945. – Т. 1. – С. 73–78.
26. Ивашкин В. М. *Musca vitripennis* промежуточный хозяин *Thelazia gulosa* / В. М. Ивашкин, Г. Я. Шмыгова, М. Г. Токтоучикова // Ветеринария. – 1966. – № 7. – С. 51–52.
27. Степанов И. А. Промежуточные хозяева телязий в условиях Мордовской АССР / И. А. Степанов // Уч. зап. / Морд. гос. ун-т. – 1963. – № 24. – С. 49–54.
28. Chitwood M. B. First report of *Thelazia sp.* (Nematoda) in the face fly, *Musca autumnalis*, in North America / M. B. Chitwood, J. G. Stoffolano // J. Parasitol. – Vol. 57. – No. 6. – (Dec. 1971). – pp. 1363–1364, ISSN 0022-3395.
29. Chirico J. (1994). Prehibernating *Musca autumnalis* (Diptera: *Muscidae*): an overwintering host for parasitic nematodes / J. Chirico // Vet. Parasitol. – Vol. 52. – No. 3-4. – (Apr 1994). – pp. 279–284, ISSN 0304-4017
30. Giangaspero A., Ecology of *Thelazia spp.* in cattle and their vectors in Italy / A. Giangaspero, D. Traversa, D. Otranto // Parasitologia. – 2004. – V. 46 (1-2). – P. 257–259, ISSN 0048-2951
31. Хромова Л. А. Заражённость пастбищных мух предгорного Дагестана личинками нематод, паразитирующими у домашних животных / Л. А. Хромова // Тр. Гельминтологической лаборатории АН СССР. – 1979. – Т. 29. – С. 171–176.
32. Giangaspero A. *Thelazia gulosa* Railliet & Henry, 1910 and *T. skrjabini* Erschow, 1928 infection in southern Europe (Italy) / A. Giangaspero, D. Otranto, N. Vovlas, V. Puccini // Parasite. – Vol. 7. – No 4. – (Dec 2000). – pp. 327–329, ISSN 1252-607X
33. Buhatel T. Citeva aspect ale telaziozei jocular la bovine / T. Buhatel, S. Vesa, C. Cosma // T. Buhatel, S. Vesa, C. Cosma // Inst. Agron. Clyj. Napoca Fac. de agronomie. – 1987. – V. 13. – P. 268–273.
34. Нападковская Т. В. Эффективность средств патогенетической терапии в сочетании с медикаментозными средствами при конъюнктивно-кератитах крупного рогатого скота / Т. В. Нападковская, Ю. А. Якубовская // Лечебно-профилактические мероприятия при травматизме и бесплодии с.-х. животных. – 1991. – С. 77–81.
35. Нахаенко А. В. Телязиоз крупного рогатого скота (этиология, эпизоотология, патогенез, терапия и профилактика): автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук: 03.00.19 / Нахаенко Александр Владимирович. – М., 1997. – 22 с.
36. Сивков Г. С. Видовой состав возбудителей и распространение телязиозов крупного рогатого скота на юге Тюменской области / Г. С. Сивков, В. Н. Домацкий, Л. А. Плазунова // Проблемы энтомологии и арахнологии: сб. науч. трудов ВНИИВЭА. – 2005. – Вып. 47. – С. 114–118.
37. Плазунова Л. А. Разработка и совершенствование методов терапии и профилактики телязиоза крупного рогатого скота в Северном Зауралье: дис. ... д-ра ветеринар. наук / Л. А. Плазунова. – Санкт-Петербург, 2018. – 314 с.
38. Гусейнов Н. Г. Телязиоз крупного рогатого скота / Н. Г. Гусейнов // Ветеринария. – 2010. – № 2. – С. 30–35.
39. Латыпов Д. Г. Гельминтозы крупного рогатого скота в республике Татарстан: автореф. дис. ... д-ра. ветеринар. наук (6 03.02.11) // Латыпов Далис Гарилович. – М., 2010. – 40 с.
40. Barus V. Nematodes parasitizing domestic ruminants in Afghanistan / V. Barus, A. Amin, K. Blazek, F. Moravec // Folia Parasitol. (Praha). – Vol. 23. – No 3. – 1976 – pp. 207–216, ISSN 0015-5683
41. Arunachalam K. Occurrence of Bovine Thelaziosis in Dharmapuri District / K. Arunachalam, V. Meenalochari, M. S. Kannadhasan // Indian Vet. J. – December. – 2017. – V. 94 (12). – P. 84.
42. Djungu D. F. L. *Thelazia rhodesii* infection on cattle in Kupang District / D. F. L. Djungu [et al.] // Tropical biomedicine. – 2014. – Vol. 31. – № 4. – P. 844–852.
43. Van Aken D. *Thelazia rhodesii* (Desmarest, 1828) infections in cattle in Mindanao, Philippines / D. Van Aken, A. P. Dargantes, J. T. Lagapa, J. Ver-cruysse // Vet. Parasitol. – Vol. 66. – No. 1-2. – (Nov. 1996). – pp.125–129, ISSN 0304-4017.
44. Ghirotti M. *Thelazia rhodesii* (Desmarest, 1828) in cattle of Central Province, Zambia / M. Ghirotti, D. S. Iliamupu // Parasitologia. – Vol. 31. – No. 2-3. – (Aug-Dec 1989). – pp. 231–237 ISSN 0048-2951.
45. Munangandu H. M.; Chembensofu, M.; Siamudaala, V.M.; Mnyeme, M. & Matandiko, W. (2011). *Thelazia rhodesii* in the African Buffalo, *Syncerus caffer*, in Zambia // Korean J. Parasitol. – Vol. 49. – No. 1. – (Mar. 2011). – pp. 91–94, ISSN 0023-4001
46. Vohradsky F (1970). Clinical course of *Thelazia rhodesii* infection of cattle in the Accra plains of Ghana / F. Vohradsky // Bull. Epizoot. Dis. Afr. – Vol. 18. – No. 2. – (Jun 1970). – pp. 159–170, ISSN 0007-487.
47. Geden C. J. Bovine thelaziosis in Massachusetts / C. J. Geden, J. G. Stoffolano // Cornell. Vet. – Vol. 70. – No. 4. – (Oct. 1980). – pp. 344–359, ISSN 0010-8901
48. Krafur E. S. Bovine Thelaziosis in Iowa / E. S. Krafur, C. J. Church // The Journal of Parasitology. – Vol. 71. – No 3. (Jun. 1985). – pp. 279–286.
49. Gutierrez, V. C. Prevalence of the eyeworms *Thelazia gulosa* (Railliet and Henry, 1910) and *T. skrjabini* (Erschow, 1928) in Wisconsin dairy cattle / V. C. Gutierrez, R. K. Onama, A. C. Todd // J. Parasitol. – Vol. 66. – No. 2. – (Apr. 1980). – p. 304, ISSN 0022-3395.
50. Arbuckle J. B. A survey of the telazia worms in the eyelids of British cattle / J. B. Arbuckle, K. F. Khalil // Vet. Rec. – Vol. 102. – No 10. – (Mars 1978). – pp. 207-210, ISSN 0042-4900.
51. Turfrey B. A. Incidence of telazia nematodes in the eyes of cattle at a research institute in Berkshire / B. A. Turfrey, R. L. Chandler // Vet. Rec. – Vol. 102. – No. 19. – (May 1978). – p. 23, ISSN 0042-4900.
52. Okosh S. Studies on thelaziosis of cattle I. *Thelazia skrjabini* Erschow, 1928 found in Japan / S. Okoshi, N. Kitano // Jpn. J. Vet. Sci. 28. – No 1. – (Feb 1966). – pp. 11–15, ISSN 0021-5295
53. Khedri J. Epidemiological Survey of Bovine Thelaziosis in Southeastern of Iran / J. Khedri [et al.] // Iranian journal of parasitology. – 2016. – Vol. 11. – № 2. – P. 221.
54. Анисимова Е. И. Спируриды крупного рогатого скота северо-востока Большого Кавказа: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук: 03.00.19 / Анисимова Елена Ивановна. – М., 1984. – 20 с.
55. Атаев А. М. К телязиозу крупного рогатого скота в Дагестане / А. М. Атаев [и др.] // Научная конференция «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Сборник научных трудов. – 2002. – № 3. – С. 37–38.
56. Зубаирова М. М. Заражённость крупного рогатого скота телязиями в разрезе вертикальной поясности Дагестана / М. М. Зубаирова, А. М. Атаев, Н. Т. Карсаков // Российский паразитоло-

- гический журнал. – 2008. – № 3. – С. 1–4.
57. Зубаирова М. М. Биозоология и эпизоотология телязиоза крупного рогатого скота с учетом вертикальной зональности региона Северного Кавказа / М. М. Зубаирова [и др.] // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2017. – № 18. – С. 185–187.
 58. Керимова С. Степень зараженности крупного рогатого скота и буйволов телязиозом / С. Керимова // Тр. Азербайджанского СХИ. – 1960. – Т. 11. – С. 39–40.
 59. Колесниченко М. Л. Возбудители телязиоза глаз у копытных Азербайджана / М. Л. Колесниченко, А. Н. Гусейнов // Материалы научн. конф. ВОГ. – 1965. – Ч. 4. – С. 98–99.
 60. Кейсеровская М. А. Эколого-географическая характеристика и эпизоотологические особенности распространения возбудителей телязиоза крупного рогатого скота, буйволов и зебу в Азербайджане: автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.19 / Кейсеровская Марина Александровна. – Баку, 1969. – 18 с.
 61. Аксенова П. В. Энуклеация глаза у зубра. Клинический случай / П. В. Аксенова // Ветеринарная патология. – 2021. – № 4 (78). – С. 57–61.
 62. Kostyunina O. V. Comparative genetic characteristics of the russian and belarusian populations of wisent (*Bison bonasus*), north american bison (*bison bison*) and cattle (*Bos taurus*) / O. V. Kostyunina, A. V. Dotsev, V. V. Volkova, M. S. Fornara, N. A. Akopyan, N. A. Zinovieva, M. E. Mikhailova, I. I. Zemlyanko, A. S. Kramarenko, I. M. Okhlopkov, P. V. Aksenova, E. L. Tsibizova, R. A. Mnatsekanov // Cytology and Genetics. – 2020. – Т. 54. – № 2. – С. 116–123.
 63. Цибизова Е. Л. Методы регуляции половозрастного состава зубров в питомнике Окского заповедника / Е. Л. Цибизова, П. В. Аксенова, А. М. Ермаков // Ветеринарная патология. – 2014. – № 1 (47). – С. 49–54.
 64. Цибизова Е. Л. Особенности проявления репродуктивной функции у зубра европейского (*Bison bonasus*) при полувольном содержании в условиях питомников / Е. Л. Цибизова, П. В. Аксенова, А. М. Ермаков // Ветеринарная патология. – 2015. – № 1 (51). – С. 54–63.
 65. Доцев А. В. Исследование аллелофонда и генетической структуры российской популяции зубров (*Bison bonasus*) кавказско-беловежской линии / А. В. Доцев, Полина Владимировна Аксенова, Валерия Владимировна Волкова, Вероника Руслановна Харзинова, Ольга Васильевна Костюнина, Роман Астакетович Мнацеканов, Наталия Анатольевна Зиновьева // Экологическая генетика. – 2017. – Т. 15. – № 2. – С. 4–10.
 66. Аксенова П. В. Болезни зубров (*Bison bonasus*): встречаемость и эпизоотические особенности заболеваний зубров бактериальной этиологии / П. В. Аксенова // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 51–63.
 67. Аксенова П. В. Опасность микоплазмоза для диких популяций зубра (*Bison bonasus*). Особенности эпизоотии и патогенеза / П. В. Аксенова, А. М. Ермаков, Л. П. Миронова, Е. Л. Цибизова // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2014. – № 3. – С. 38–42.
 68. Цибизова Е. Л. Динамика и причины смертности зубров *Bison bonasus* в питомнике Окского государственного природного биосферного заповедника / Е. Л. Цибизова, П. В. Аксенова, А. М. Ермаков // Ветеринария. – 2015. – № 6. – С. 13–17.
 69. Аксенова П. В. Встречаемость и эпизоотические особенности заболеваний зубров паразитарной этиологии / П. В. Аксенова // Ветеринарная патология. – 2015. – № 1 (51). – С. 28–39.
 70. Аксенова П. В. Болезни зубров (*Bison bonasus*). Встречаемость и эпизоотические особенности заболеваний зубров вирусной этиологии / П. В. Аксенова, А. М. Ермаков // Ветеринарная патология. – 2015. – № 3 (53). – С. 22–31.
 71. Аксенова П. В. Риск развития постанестезионной миопатии у зубров / П. В. Аксенова // Ветеринарная патология. – 2018. – № 3 (65). – С. 52–60.
 72. Аксенова П. В. Ветеринария зубров. Практическое руководство / М: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2020. – 224 с.
 73. Аксенова П. В. Инфекционный кератоконъюнктивит у зубров (*Bison bonasus*) / П. В. Аксенова // Ветеринарная патология. – 2020. – № 2 (72). – С. 68–76.

References:

- 1–6. Vide supra.
7. Al-Fatlawi M. A. A. Anisimova Dvukrylye nasekomye (Insecta: diptera) – perenoschiki vozbuditelej telyazioza krupnogo rogatogo skota v Srednem Mezhdurech'e (Irak) [Two-winged insects (Insecta: diptera) – carriers of causative agents of thelaziosis of cattle in the Middle Mesopotamia (Iraq)] / M. A. A. Al-Fatlawi, M. V. Volosach, S. V. Buga, E. I. Anisimova // Trudy BGU. – 2013. – Tom 8. – Chast' 1. – S. 79–85.
8. Hristianovskij P. I. Telyaziozy krupnogo rogatogo skota v RF (retrospektiva i sovremennost') [Bovine telazioses in the Russian Federation (retrospective and modernity)] / P. I. Hristianovskij, V. V. Belimenko, I. V. Zinin // RVZh, SHZh. – № 1/2014. – S. 36–38.
- 9–11. Vide supra.
12. Krastin N. I. Rasshifrovka cikla razvitiya nematody *Thelazia rhodesi* (Desmarest, 1927), parazitiruyushchey v glazhaz krupnogo rogatogo skota [Deciphering the cycle of development of the nematode *Thelazia rhodesi* (Desmarest, 1927), parasitizing in the eyes of cattle] / N. I. Krastin // Dokl. AN SSSR. Nov. seriya. – 1949. – Т. 64. – № 6. – S. 885–887.
13. Krastin N. I. Rasshifrovka biologicheskogo cikla vtorogo vozbuditelya telyazioza krupnogo rogatogo skota [Deciphering the biological cycle of the second causative agent of thelaziosis in cattle] / N. I. Krastin // Veterinariya. – 1950. – № 2. – S. 20–21.
14. Krastin N. I. Rasshifrovka cikla razvitiya nematody *Th. skrjabini Erchow* – 1928, parazita glaz krupnogo rogatogo skota [Deciphering the developmental cycle of the nematode *Th. skrjabini Erchow* – 1928, a parasite of the eyes of cattle] / N. I. Krastin // Doklad AN SSSR. – 1952. – Т. 82. – № 5. – S. 829–831.
- 15–16. Vide supra.
17. Klesov M. D. Izuchenie biologii nematody *Thelazia rhodesi* Desm [Studying the biology of the nematode *Thelazia rhodesi* Desm] / M. D. Klesov // Zool. zhurnal. – 1949. – Т. 28. – Vyp. 6. – S. 515–522.
18. Vide supra.
19. Krastin N. I. Telyaziozy zhivotnyh i ih vozbuditeli [Animal telazioses and their pathogens]: avtoref. diss. ... d-ra veterinar. nauk: 03.00.19 / Krastin Nikolaj Ivanovich. – M., 1953. – 21 s.
20. Krastin N. I. Izuchenie epizootologii telyazioza krupnogo rogatogo skota [Study of the epizootology of thelaziosis in cattle] / N. I. Krastin // Tr. Dal'nevostochnogo NIVI. – 1949. – Т. 2. – S. 313–327.
- 21–24. Vide supra.
25. Krastin N. I. Izuchenie epizootologii telyazioza glaz krupnogo rogatogo skota v Habarovskom krae [Study of the epizootology of telaziosis of the eyes of cattle in the Khabarovsk Territory] / N. I. Kras-

- tin, V. M. Ivashkin // Tr. Dal'nevostochnogo NIVI. – 1945. – T. 1. – S. 73–78.
26. Ivashkin V. M. *Musca vitripennis* promezhutochnyj hozyain *Thelazia gulosa* [*Musca vitripennis* intermediate host of *Thelazia gulosa*] / V. M. Ivashkin, G. Ya. Shmytova, M. G. Toktouchikova // Veterinariya. – 1966. – № 7. – S. 51–52.
27. Stepanov I. A. Promezhutochnye hozyaeva telyazij v usloviyah Mordovskoj ASSR [Intermediate hosts of telazia in the conditions of the Mordovian ASSR] / I. A. Stepanov // Uch. zap. / Mord. gos. unt. – 1963. – № 24. – C. 49–54.
- 28–30. Vide supra.
31. Hromova L. A. Zarazhyonnost' pastbishchnyh muh predgornogo Dagestana lichinkami nematod, parazitiruyuschimi u domashnih zhivotnyh [Infestation of pasture flies in foothill Dagestan with nematode larvae parasitizing domestic animals] / L. A. Hromova // Tr. Gel'mintologicheskaya laboratoriya AN SSSR. – 1979. – T. 29. – S. 171–176.
- 32–33. Vide supra.
34. Napadovskaya T. V. Effektivnost' sredstv patogeneticheskoy terapii v sochetanii s medikamentoznymi sredstvami pri kon'yunktivo-keratitah krupnogo rogatogo skota [The effectiveness of pathogenetic therapy in combination with medications for conjunctival keratitis in cattle] / T. V. Napadovskaya, Yu. A. Yakubovskaya // Lechebno-profilakticheskie meropriyatiya pri travmatizme i besplodii s.-h. zhivotnyh. – 1991. – S. 77–81.
35. Nahaenko A. V. Telyazioz krupnogo rogatogo skota (etiologiya, epizootologiya, patogeneza, terapiya i profilaktika) [Telaziosis of cattle (etiology, epizootology, pathogenesis, therapy and prevention)]: avtoref. dis. ... kand. veterinar. nauk: 03.00.19 / Nahaenko Aleksandr Vladimirovich. – M., 1997. – 22 s.
36. Sivkov G. S. Vidovoj sostav vozbuditelej i rasprostranenie telyaziozov krupnogo rogatogo skota na yuge Tyumenskoj oblasti [Species composition of pathogens and distribution of telaziosis in cattle in the south of the Tyumen region] / G. S. Sivkov, V. N. Domackij, L. A. Glazunova // Problemy entomologii i arahnologii: sb. nauch. trudov VNIIEA. – 2005. – Vyp. 47. – S. 114–118.
37. Glazunova L. A. Pazrabortka i usovershenstvovanie metodov terapii i profilaktiki telyazioza krupnogo rogatogo skota v Severnom Zaural'e [Development and improvement of methods for the treatment and prevention of bovine telaziosis in the Northern Trans-Urals]: dis. ... d-ra veterinar. nauk / L. A. Glazunova. – Sankt-Peterburg, 2018. – 314 s.
38. Gusejnov N. G. Telyazioz krupnogo rogatogo skota [Telaziosis of cattle] / N. G. Gusejnov // Veterinariya. – 2010. – № 2. – S. 30–35.
39. Latypov D. G. Gel'mintozy krupnogo rogatogo skota v respublike Tatarstan [Helminthiasis of cattle in the Republic of Tatarstan]: avtoref. dis. ... d-ra. veterinar. nauk (6 03.02.11) // Latypov Dalis Garipovich. – M., 2010. – 40 s.
- 40–53. Vide supra.
54. Anisimova E. I. Spiruridy krupnogo rogatogo skota severo-vostoka Bol'shogo Kavkaza [Spirurids of cattle of the northeast of the Greater Caucasus]: avtoref. dis. ... kand. veterinar. nauk: 03.00.19 / Anisimova Elena Ivanovna. – M., 1984. – 20 s.
55. Ataev A. M. K telyaziozu krupnogo rogatogo skota v Dagestane [To telaziosis of cattle in Dagestan] / A. M. Ataev [i dr.] // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami: Mat. dokl. nauchn. konf. – 2002. – № 3. – S. 37–38.
56. Zubairova M. M. Zarazhyonnost' krupnogo rogatogo skota telyaziyami v razreze vertikal'noj poynosti Dagestana [Infection of cattle with telasia in the context of the vertical zonality of Dagestan] / M. M. Zubairova, A. M. Ataev, N. T. Karsakov // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2008. – № 3. – S. 1–4.
57. Zubairova M. M. Bioekologiya i epizootologiya telyazioza krupnogo rogatogo skota s uchetoj vertikal'noj zonal'nosti regiona Severnogo Kavkaza [Bioecology and epizootology of telaziosis in cattle, taking into account the vertical zonality of the North Caucasus region] / M. M. Zubairova [i dr.] // Teoriya i praktika parazitarnyh boleznej zhivotnyh. – 2017. – № 18. – S. 185–187.
58. Kerimova S. Stepen' zarazhyonnosti krupnogo rogatogo skota i bujvolov telyaziozom [The degree of infection of cattle and buffaloes with telaziosis] / S. Kerimova // Tr. Azerbajdzhanskogo SHI. – 1960. – T. 11. – S. 39–40.
59. Kolesnichenko M. L. Vozbuditeli telyazioza glaz u kopytnyh Azerbajdzhana [Causative agents of eye telaziosis in ungulates of Azerbaijan] / M. L. Kolesnichenko, A. N. Gusejnov // Materialy nauchn. konf. VOG. – 1965. – Ch. 4. – S. 98–99.
60. Kejsеровskaya M. A. Ekologo-geograficheskaya harakteristika i epizootologicheskie osobennosti rasprostraneniya vozbuditelej telyazioza krupnogo rogatogo skota, bujvolov i zebu v Azerbajdzhane [Ecological and geographical characteristics and epizootological features of the spread of pathogens of telaziosis of cattle, buffaloes and zebu in Azerbaijan]: avtoref. diss. kand. biol. nauk: 03.00.19 / Kejsеровskaya Marina Aleksandrovna. – Baku, 1969. – 18 s.
61. Aksenova P. V. Enukleaciya glaza u zubra. Klinicheskij sluchaj [Enucleation of the eye in bison. Clinical case] / P. V. Aksenova // Veterinarnaya patologiya. – 2021. – № 4 (78). – S. 57–61.
62. Vide supra.
63. Cibizova E. L. Metody regulyatsii polovozrastnogo sostava zubrov v pitomnike Okskogo zapovednika [Methods of regulation of the sex and age composition of bison in the nursery of the Oksky Reserve] / E. L. Cibizova, P. V. Aksenova, A. M. Ermakov // Veterinarnaya patologiya. – 2014. – № 1 (47). – S. 49–54.
64. Cibizova E. L. Osobennosti proyavleniya reproduktivnoj funktsii u zubra evropejskogo (*Bison bonasus*) pri poluvol'nom soderzhanii v usloviyah pitomnikov [Peculiarities of manifestation of reproductive function in the European bison (*Bison bonasus*) with semi-free keeping in nurseries] / E. L. Cibizova, P. V. Aksenova, A. M. Ermakov // Veterinarnaya patologiya. – 2015. – № 1 (51). – S. 54–63.
65. Docev A. V. Issledovanie allelofonda i geneticheskoy struktury rossijskoj populyatsii zubrov (*Bison bonasus*) kavkazsko-belovezhskoj linii [Study of the allele pool and genetic structure of the Russian population of bison (*Bison bonasus*) of the Caucasian-Belovezhskaya line] / A. V. Docev, Polina Vladimirovna Aksenova, Valeriya Vladimirovna Volkova, Veronika Ruslanovna Harzinova, Ol'ga Vasil'evna Kostyunina, Roman Astaketovich Mnacekanov, Nataliya Anatol'evna Zinov'eva // Ekologicheskaya genetika. – 2017. – T. 15. – № 2. – S. 4–10.
66. Aksenova P. V. Bolezni zubrov (*Bison bonasus*): vstrechaemost' i epizooticheskie osobennosti zabolevanij zubrov bakterial'noj etiologii [Diseases of bison (*Bison bonasus*): occurrence and epizootic features of diseases of bison of bacterial etiology] / P. V. Aksenova // Veterinarnaya patologiya. – 2014. – № 2 (48). – S. 51–63.
67. Aksenova P. V. Opasnost' mikoplazmoza dlya dikih populyatsij zubra (*Bison bonasus*). Osobennosti epizootii i patogeneza [Danger of mycoplasmosis for wild populations of bison (*Bison bonasus*). Features of epizootics and pathogenesis] / P. V. Aksenova, A. M. Ermakov, L. P. Mironova, E. L. Cibizova // Rossijskij veterinarnyj zhurnal. Melkie domashnie i dikiye zhivotnye. – 2014. – № 3. – S. 38–42.

68. Cibizova E. L. Dinamika i prichiny smertnosti zubrov (*Bison bonasus*) v pitomnike Okskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika [Dynamics and causes of mortality of bison (*Bison bonasus*) in the nursery of the Oksky State Natural Biosphere Reserve] / E. L. Cibizova, P. V. Aksenova, A. M. Ermakov // Veterinariya. – 2015. – № 6. – S. 13–17.
69. Aksenova P. V. Vstrechaemost' i epizooticheskie osobennosti zabolevanij zubrov parazitarnoj etiologii [Occurrence and epizootic features of diseases of bison of parasitic etiology] / P. V. Aksenova // Veterinarnaya patologiya. – 2015. – № 1 (51). – S. 28–39.
70. Aksenova P. V. Bolezni zubrov (*Bison bonasus*). Vstrechaemost' i epizooticheskie osobennosti zabolevanij zubrov virusnoj etiologii [Diseases of bison (*Bison bonasus*). Occurrence and epizootic features of bison diseases of viral etiology] / P. V. Aksenova, A. M. Ermakov // Veterinarnaya patologiya. – 2015. – № 3 (53). – S. 22–31.
71. Aksenova P. V. Risk razvitiya postanestezionnoj miopatii u zubrov [The risk of postanesthesia myopathy in bison] / P. V. Aksenova // Veterinarnaya patologiya. – 2018. – № 3 (65). – S. 52–60.
72. Aksenova P. V. Veterinariya zubrov. Prakticheskoe rukovodstvo [Veterinary medicine of bison. Practical guide] / M: Vsemirnyj fond dikoj prirody (WWF), 2020. – 224 c.
73. Aksenova P. V. Infekcionnyj keratokon'yunktivit u zubrov (*Bison bonasus*) [Infectious keratoconjunctivitis in bison (*Bison bonasus*)] / P. V. Aksenova // Veterinarnaya patologiya. – 2020. – № 2 (72). – S. 68–76.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-72-82

THELAZIOSIS IN WISENTS OF THE SHAHDAG NATIONAL PARK (AZERBAIJAN)

P. V. Aksenova^{1,2}, Z. A. Seitova³.

¹ «Don State Technical University» (Rostov-on-Don, Russian Federation)

² «Teberdinsky» National Park» (Teberda, the Karachay-Cherkess Republic, Russian Federation)

³ World Wildlife Fund (WWF) Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)

Key words: wisent, thelaziosis, *Thelazia rhodesi*, ivermectin, Draxin, manifestation, eye, lacrimal secretion, keratoconjunctivitis, iridocyclitis, Shahdag, Azerbaijan, leucoma, cataract, invasion.

Abstract: In the Shahdag National Park (Azerbaijan) the natural grouping of wisents (European bison) is being formed. The program should eventually result in obtaining the independent stable grouping of wisents, capable of existing and reproduction without human interference. In the course of work with the grouping such a disease as wisent thelaziosis was detected. The presence of the disease can negatively affect the efficiency of the wisents reintroduction program. The aim of the work was to identify the problem, describe the clinical cases of wisent thelaziosis and determine possible measures to minimize risks for animals health. The article presents the data collected throughout a three years period of wisent group formation. The diagnosis – thelaziosis – was confirmed by finding the mature thelazia specimens of *Thelazia rhodesi* species. Such clinical manifestations as photophobia, eyelid edema, pathological lacrimation, serous conjunctivitis, purulent-catarrhal keratoconjunctivitis, clouding and ulceration of the cornea up to perforating ulcers, iridocyclitis were observed in wisents. The clinical form of thelaziosis had been detected in a wisent herd at all seasons of the year, at maximum in the period from the end of May to the end of July, up to 18.8 % of animals in the herd. At the rest of the time, the percentage of animals with disease manifestation varied from 3.7 to 11 %; two years in a row the cases of disease manifestation in adult wisents were observed in February. One case of thelaziosis was registered in a 1.5-month-old calf, the disease evolved in a hyperacute form. For treatment against thelaziosis in wisents the single intramuscular injections of ivermectin at a dose of 200 µg/kg (Ivermec, 2 ml/100 kg) were used. Medical treatment was given frontally to the herd after each detected clinical case. In addition wisents with strongly expressed clinical signs received a single injection of tulathromycin at a dose of 2.5 mg/1 kg (Draxin, 2.5 ml/100 kg). Medications were injected by means of a remote gun Dan-Inject. In Azerbaijan thelaziosis is spread among productive animals, as evidenced by veterinary reports. However, systematic studies of thelaziosis were carried out only in the 70–80s. As follows from the studies the thelaziosis infection rate in Azerbaijan has clearly expressed zonal distribution: high infection rate in the plain and submontane zones and rare cases of disease occurrence in the mountain belt. It was concluded that when forming wisents population, it is necessary to take into account the factor of zonality and plan the populations' release in the mountainous areas of the national park, as the safest from veterinary side. Also due to domestic animals being the main source of infection for wisents in Azerbaijan, it is necessary to conduct research on disease expansion and intensity of infection in domestic livestock in the areas bordering with the Shahdag National Park. Currently while wisents are kept at the quarantine and transfer place, given the proximity of the enzootic focus, it is recommended to conduct the systematic frontal preventive treatment with ivermectin.

Сведения об авторах:

Аксенова Полина Владимировна, доктор биол. наук, главный научный сотрудник Центра научных компетенций ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»; д. 1, пл. Гагарина, г. Ростов-на-Дону, Ростовская область, Российская Федерация, 344000; тел.: +7 (900) 232-11-10; e-mail: vasiliskvet@yandex.ru

Сеидова Зейнаб Адхам, координатор проектов Всемирного фонда дикой природы (WWF) Азербайджана; г. Баку, Азербайджан

Author affiliation:

Aksenova Polina Vladimirovna, D. Sc. in Biology, Chief Researcher of the Center for Scientific Competencies of the FSBEI HE «Don State Technical University»; house 1, Gagarin square, Rostov-on-Don city, Rostov Region, Russian Federation, 344000; phone: +7 (900) 232-11-10; e-mail: vasiliskvet@yandex.ru.

Seyidova Zeynab Adham, Conservation specialist, WWF Azerbaijan.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-82-89

УДК 619:616.9 (470.32) (091)

ЗЕМСКАЯ ВЕТЕРИНАРИЯ ОСТРОГОЖСКОГО УЕЗДА ВОРОНЕЖСКОЙ ГУБЕРНИИ

В. Н. Скворцов¹, А. С. Горбанёва¹, В. Ю. Оскольская², А. Р. Кравцова²

¹ Белгородский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии РАН имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко» (г. Белгород, Российская Федерация)

² «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина» (пос. Майский, Белгородская область, Российская Федерация)

Ключевые слова: земский ветеринарный врач, ветеринарный фельдшер, ветеринарная амбулатория, ветеринарный участок, чума крупного рогатого скота, сибирская язва, ящур, вакцинация.

Резюме: До 1891 г. вся территория Острогожского уезда входила в состав одного ветеринарного участка. На основании постановления земского собрания с текущего года уезд был поделён на два ветеринарных участка –Россошанский и Острогожский. В состав Россошанского участка входило 15 волостей: Лизиновская, Ольховатская, Россошанская, Ровенская, Айдарская, Подгоренская, Белогорская, Шапошниковская, Евстратовская, Всесвятская, Марьевская, Караяшниковская, Семейская, Ново- и Старо-Калитвянская. В состав Острогожского участка входили город и 12 волостей: Гончаровская, Дальне-Полубьянская, Евдаковская, Карпенковская, Колыбельская, Лисянская, Лушниковская, Марковская, Ново-Сотенская, Рибенсдорфская, Сагуновская и Тростянская. Третий – Ровеньский ветеринарный участок был открыт в 1897 году в составе семи волостей: Айдарская, Лизиновская, Ровеньская, Шапошниковская, Всесвятская, Марьевская и Ольховатская. В декабре 1897 года был упразднён Ольховатский ветеринарно-фельдшерский пункт в связи с увольнением фельдшера. В феврале 1901 года в г. Острогожске была открыта ветеринарная амбулатория. С 10 марта 1903 г. состав ветеринарного персонала первого участка увеличился на одного фельдшера, который был назначен губернским земством на самостоятельный пункт в сл. Марки. Четвёртый – Сагуновский ветеринарный участок был открыт в 1906 году в составе шести волостей: Сагуновской, Марковской, Белогорской, Караяшниковской, Гончаровской и Колыбельской. В октябре 1907 года Ольховатская волость, числившаяся за Ровеньским участком, отошла к Россошанскому. С 1 августа 1909 года в уезде был открыт пятый уча-

сток – Подгоренский. В уезде имелись две стационарных лечебницы – в Сагунах и Ровеньках. В ноябре 1910 года в сл. Старой Калитве был открыт шестой участок. В 1913 году открыт седьмой – Ольховатский ветеринарный участок и произошло новое распределение волостей и селений на территории уезда. По состоянию на начало 1914 года в уезде работало семь ветеринарных врачей и 12 фельдшеров. Начавшаяся в июле 1914 года Первая мировая война остановила поступательный ход развития земской ветеринарии в уезде вследствие того, что большинство врачей и фельдшеров были мобилизованы в армию.

Организация ветеринарии в земствах началась в середине 60-х годов XIX века, вскоре после введения земских учреждений. Первоначально это были только робкие единичные попытки подойти к ветеринарному делу, которые в одних местах способствовали зарождению будущей ветеринарной организации, в других же потерпели фиаско [1].

Острогожское земство в начале своего образования приняло к себе на работу ветеринарного врача. Однако он, проработав совсем немного, покинул службу. Впоследствии эта должность была упразднена, и земство поручило обязанности по прекращению падежа животных и оказанию им ветеринарной помощи выполнять медицинским врачам. Это поручение на практике не могло быть осуществлено, так как у медицинских работников было много своих непосредственных дел, которые они не всегда успевали выполнить, не говоря уже о борьбе с эпизоотиями животных. Тем более, что они не являлись специалистами в области ветеринарии и не могли назначить правильное лечение, особенно больным инфекционными заболеваниями, животным. Большинство медицинских врачей честно признавались, что у них совсем не было времени для лечения животных, да и не хватало знаний для постановки им правильного диагноза.

В Острогожском уезде в течение двух лет (1871-1872 гг.) свирепствовала эпизоотия чумы крупного рогатого скота, всего от этой болезни пало 6895 животных [2].

В 1873 году уездная управа вынесла на рассмотрение очередного уездного собрания вопрос о приглашении в уезд ветеринарного врача и о назначении ему жалования в размере 600 руб. в год. Кроме того, она просила о ходатайстве перед правительством, чтобы во время эпизоотий было запрещено организовывать скотские ярмарки, а также о ходатайстве перед министерством внутренних дел об устройстве в Россоси загона для прогоняемого скота [3].

Очередное собрание удовлетворило все предложения уездной управы и внесло в смету 1874 года сумму, необходимую на

содержание ветеринарного врача. Однако в последующие годы ветеринара так и не было в уезде. Только спустя 10 лет, когда в уезде вновь была зарегистрирована чума, земство сделало вывод, что необходимо приглашать на службу ветеринарных врачей и фельдшеров, которые будут находиться в уезде на постоянной основе.

В то время существовали также другие условия и взгляды, следовательно, и иное отношение к делу. Земство не было подготовлено к правильному пониманию задач и условий осуществления ветеринарно-санитарной деятельности. В таком положении ветеринарное дело оставалось до начала 80-х годов. Закон от 3 июня 1879 года, послуживший исходной точкой ветеринарной реформации в России, дал толчок к развитию земской ветеринарной организации. Этот закон преследовал исключительно задачи борьбы с чумой, отдавая заведование противочумными мероприятиями в руки губернских земств, поэтому губернская земская ветеринарная организация начала развиваться значительно шире [1].

Чума продолжала свирепствовать в уезде и только за первые восемь месяцев 1883 года от неё пало более 800 голов крупного рогатого скота. На её борьбу губернской управой в уезд был направлен ветеринарный врач Рубинский [4].

В следующем году для проведения мероприятий по борьбе с заразными болезнями животных по распоряжению губернатора в уезд был командирован ветеринар Варсоби́н. С годами и население убеждалось, что в борьбе с эпизоотиями необходимо было принятие самых энергичных мер.

Крестьяне, убедившись в пользе борьбы с чумой, стали охотнее идти навстречу требованиям ветеринарных врачей. Меры по предотвращению заноса болезни без вмешательства ветеринарного врача вообще были невыполнимы. Источником чумы часто являлся прогоняемый скот, так как через уезд проходил скотопрогонный тракт, а контроля за ним никакого не было.

Учитывая вышесказанное, местные власти решили пригласить на службу ве-

теринарного врача и двух ветеринарных фельдшеров, а на проведение мероприятий по борьбе с эпизоотическими болезнями выделить 520 рублей. Ветеринарный врач и один фельдшер должны были проживать в сл. Россошь, второй фельдшер должен был следить за скотопрогонным трактом.

В действительности же управой были приглашены только два ветеринарных фельдшера. Затем в последующие четыре года собрание постоянно вносило в смету по 1000 рублей на приглашение ветеринарного врача [5].

С 1887 года в Воронежской губернии стали применяться новые правила по борьбе с чумой крупного рогатого скота, и в этом же году в уезд был назначен второй ветеринар, которому местом жительства был определён город Острогожск.

В связи с начавшимися вспышками чумы уездное собрание ходатайствовало перед губернским земским собранием о приглашении в уезд двух ветеринарных врачей и двух фельдшеров.

Так как ветеринарный персонал, находившийся в подчинении губернского земства, мог быть командирован и в другие места губернии, следовательно, уезд опять мог оставаться без ветеринарной помощи. Поэтому последовало предложение губернской управы о приглашении двух ветеринарных фельдшеров за счёт уездного земства. Местом жительства им были определены сл. Ровеньки и сл. Сагуны.

Зачастую ветеринарный персонал был занят своими прямыми обязанностями по борьбе с эпизоотическими болезнями. После прекращения эпизоотий ветеринарные врачи и фельдшеры могли оказывать лечебную помощь животным, в связи с этим уездная управа просила губернское собрание обязать ветеринарных врачей лечить животных, принадлежащих населению уезда [6].

До 1891 г. вся территория Острогожского уезда входила в состав одного ветеринарного участка. На основании постановления земского собрания с текущего года уезд был поделен на два ветеринарных участка – Россошанский и Острогожский. В состав Россошанского участка входило 15 волостей: Лизиновская, Ольховатская, Россошанская, Ровенская, Айдарская, Подгоренская, Белогорская, Шапошниковская, Евстратовская, Всесвятская, Марьевская, Караяшниковская, Семейская, Ново- и Старо-Калитвянская. В состав Острогожского участка входили город и 12 волостей: Гончаровская, Дальне-Полубьянская, Евда-

ковская, Карпенковская, Колыбельская, Лисянская, Лушниковская, Марковская, Ново-Сотенская, Рибенсдорфская, Сагуновская и Тростянская [7].

Третий – Ровеньский ветеринарный участок был открыт в 1897 году в составе семи волостей: Айдарская, Лизиновская, Ровеньская, Шапошниковская, Всесвятская, Марьевская и Ольховатская. В декабре 1897 года был упразднён Ольховатский ветеринарно-фельдшерский пункт в связи с увольнением фельдшера [8].

Губернская управа 1 июня 1898 года перевела ветеринарного фельдшера из сл. Лизиновки в сл. Ольховатку и ветеринарно-фельдшерский пункт был снова восстановлен [9].

С 15 мая 1899 года к заведыванию третьим участком приступил ветеринарный врач Анисимов. В своём сообщении он отметил, что селения Айдарской, Всесвятской, Ольховатской и Ровеньской волостей располагались на расстоянии 5–20 верст от места жительства ветеринарного врача; селения Марьевской, Лизиновской и Шапошниковской волостей – 40–60 вёрст. Большую работу ветеринар проводил на границе со Старобельским уездом Харьковской губернии, так как в составе этого уезда находилось 42 волости и работал всего один ветеринарный врач. Этот уезд нельзя было считать защищённым от эпизоотий [10].

Постановлением уездного земского собрания 1900 года на каждый ветеринарный участок на медикаменты ассигновалось по 100 руб., но за каждое выданное ветеринаром лекарственное средство с хозяина бралось по 10 копеек. Несмотря на такой маленький платёж, крестьянство зачастую отказывалось пользоваться услугами ветеринарного врача [11].

В феврале 1901 года в г. Острогожске была открыта ветеринарная амбулатория, на обустройство которой уездным земством было ассигновано единовременно 120 рублей.

С 10 марта 1903 года состав ветеринарного персонала первого участка увеличился на одного фельдшера, который был определён на Марковский ветеринарно-фельдшерский пункт.

По состоянию на 1904 год ветеринарный персонал уезда состоял: на первом Острогожском участке работали один врач и один фельдшер, второй фельдшер находился на самостоятельном ветеринарно-фельдшерском пункте в сл. Марки; на втором Россошанском участке находились врач и фельдшер, второй фельдшер рабо-

тал на самостоятельном пункте в Новой Калитве; на третьем Ровеньском участке службу несли врач и фельдшер, второй фельдшер находился в сл. Лизиновке. Все они содержались на средства губернского земства за исключением фельдшеров, работавших с врачами первого и третьего участков, которые получали от уездного земства дополнительное содержание в размере 60 руб. и 240 руб. в год соответственно.

В 1904 году ветеринарными врачами трёх участков амбулаторно было принято 11055 больных животных, ветеринарно-санитарному осмотру на ярмарках было подвергнуто 32600 голов крупного рогатого скота и 14900 лошадей. Ветеринарному персоналу в текущем году приходилось бороться со многими инфекционными болезнями (бешенство, сибирская язва, сая, рожа и чума свиней, оспа овец, симптоматический карбункул, актиномикоз, чесотка, лишай и холера кур).

По постановлению губернского собрания 1904 года в Острогожском уезде должен быть открыт четвёртый участок, но министерство внутренних дел не утвердило сметы губернского земства, составленные с превышением норм, а также опротестовало статьи на образование новых ветеринарных участков. По этой причине открытие новых участков могло состояться только после земского собрания 1905 года, которое вновь утвердило бы смету для этих целей [12].

Четвёртый Сагуновский ветеринарный участок был открыт в 1906 году. К этому участку отошли Сагуновская, Марковская, Гончаровская, Белогорская, Колыбельская и Караяшниковская волости [13].

По состоянию на 1908 год в уезде действовали четыре ветеринарно-врачебных участка: Острогожский, Россошанский, Ровеньский и Сагуновский, при том же распределении селений, за исключением Россошанского участка, к которому отошла Ольховатская волость, до октября 1907 года числившаяся за Ровеньским участком.

На Острогожском участке службу несли один врач и три фельдшера; на Сагуновском участке – врач с фельдшером и фельдшер на самостоятельном пункте в сл. Марки; на Ровеньском участке – врач с фельдшером и фельдшер в сл. Лизиновке; на Россошанском участке – один врач и два фельдшера (один из них приглашен за счёт уездного земства) и два участковых фельдшера в сл. Новой Калитве и сл. Ольховатке. Кроме того, на Острогожский и Россо-

шанский участки были командированы в помощь ветеринарным врачам студенты-ветеринары [14].

С 1 августа 1909 г. в уезде был открыт пятый участок – Подгоренский, к которому отошли Караяшниковская, Гончаровская, Марьевская, Семейская и Подгоренская волости. По другим участкам распределение волостей было следующим: к Сагуновскому участку относились Лисянская, Колыбельская, Марковская, Карпенковская, Белогорская и Сагуновская; к Ровеньскому участку – Айдарская, Всевятская, Ровеньская и Шапошниковская; к Россошанскому участку – Евстратовская, Ново- и Старо-Калитвянская, Ольховатская и Россошанская; к Острогожскому участку – г. Острогожск и Гниловская, Каменская, Лушниковская, Ново-Сотенская, Рибенсдорфская, Тростянская волости.

По ветеринарным участкам такое распределение волостей было сделано лишь на один год, так как в ноябре 1910 года планировалось открыть шестой участок в слободе Старой Калитве.

Ветеринарный персонал в 1909 году состоял из представителей губернского и уездного земств. От губернского земства в уезде работали пять врачей и четыре фельдшера при врачебных амбулаториях и трёх самостоятельных фельдшерских пунктах (Марки, Ольховатка, Новая Калитва). На средства уездного земства содержались три фельдшера, по одному в Острогожской, Россошанской и Сагуновской амбулаториях. Они получали от уездного земства добавочное содержание в размере 60 руб. в год каждый.

На Острогожском участке амбулаторно было принято 8096 животных, на Россошанском – 3481, на Ровеньском – 3523, на Сагуновском – 4797, на Подгоренском – 674, на Марковском фельдшерском пункте – 2018, на Ново-Калитвянском – 1143 и на Ольховатском пункте – 1546 животных.

В уезде имелись две стационарных лечебницы – в Сагунах и Ровеньках. В Ровеньской лечебнице находилось 17 лошадей и 3 головы крупного рогатого скота. Больных животных приводили в лечебницу как из Ровенек, так и из слобод с расстоянием до 25 верст. В Сагуновской лечебнице помощь оказана 65 лошадям, 11 головам крупного рогатого скота и одной свинье. Животных приводили, главным образом, из Сагунов и из слобод с расстоянием до 15 верст [15].

В начале 1910 года губернская земская управа уведомила уездную управу о том,

что 15 сентября в сл. Старой Калитве должен открыться новый ветеринарный участок. Уездная управа предлагала врачебную амбулаторию из сл. Сагуны перевести в сл. Марки. Губернская управа постановила: согласиться на это перенесение только при условии, если Острогожское земство оборудовало бы за свой счет в Сагунах ветеринарно-фельдшерский пункт, для обслуживания которого следовало пригласить ветеринарного фельдшера, окончившего ветеринарно-фельдшерскую школу.

В 1910 году ветеринарный персонал в уезде состоял из пяти врачей и десяти фельдшеров. Кроме имевшегося персонала, губернским земством ввиду невозможности выполнения всех работ местными врачами на четыре месяца в уезд были приглашены ветеринарный врач (на Россошанский участок) и студент 2-го курса (на Острогожский участок).

Участки распределялись следующим образом:

1. Острогожский – Ново-Сотенская, Лушниковская, Рибенсдорфская, Гниловская, Тростянская, Каменская волости и г. Острогожск. Персонал участка состоял из врача и двух фельдшеров (один от губернского земства, другой – от уездного).

2. Сагуновский – Сагуновская, Белогорская, Карпенковская, Марковская, Колыбельская и Лисинская волости. Персонал участка состоял из ветеринарного врача и двух фельдшеров от губернского земства. Ветеринарный врач заведовал случайным пунктом, открытым по постановлению земского собрания 1909 года по ходатайству участкового врача с целью улучшения коневодства.

3) Подгоренский – Подгоренская, Марьевская, Караяшниковская, Семейская, Гончаровская волости. Персонал участка состоял из ветеринарного врача и фельдшера.

4) Россошанский – Россошанская, Евстратовская, Старо-Калитвянская, Ольховатская и Лизиновская волости. Персонал участка состоял из ветеринарного врача и четырёх фельдшеров, из них два заведовали самостоятельными пунктами – в Ольховатке и Новой Калитве. Три фельдшера работали от губернского земства, один – от уездного. В ноябре фельдшерский пункт в сл. Новой Калитве был закрыт, а фельдшер переведён в сл. Старую Калитву.

5) Ровеньской – Ровеньская, Айдарская, Всесвятская, Шапошниковская волости. Персонал участка состоял из ветеринарного врача и фельдшера от уездного земства.

Таким образом, по количеству волостей все участки были приблизительно равны; исключение составлял лишь Ровеньской участок, в котором было всего четыре волости. Несмотря на это, заведующий участком в своем отчёте указывал на невозможность обслуживания в желательном объёме нужд населения, так как Шапошниковская волость значительно удалена от места жительства участкового врача. Население этой волости было экономически связано с Россошью, поэтому обращалось за помощью в Россошанскую амбулаторию. По этой причине ветеринарный врач предлагал перевести эту волость в состав другого участка. По мнению санитарной комиссии, этого делать нельзя, так как многие волости уезда находились в одинаковых условиях с Шапошниковской волостью. В случае выполнения данного ходатайства врача, необходимо было бы многие волости переводить на другие участки, например, на Россошанский участок передать Евстратовскую волость и большую часть Подгоренской волости, так как их население имело экономическую связь с Россошью и за ветеринарной помощью обращалось в Россошанскую амбулаторию.

В первых числах ноября в сл. Старой Калитве был открыт шестой участок, но из-за его кратковременного существования в отчёт его деятельность не включалась [16].

Вопрос об изменении существовавших участков было предложено на время оставить открытым, так как в 1913 году предполагалось расширить их сеть.

В феврале 1912 года крестьяне Карпенковской волости собрали волостной сход, на котором было принято решение подать прошение об открытии ветеринарного пункта в сл. Карпенковой. Крестьяне этой слободы несли большие убытки от падежа скота по причине отсутствия ветеринарной помощи. Больной скот не всегда было удобно доставлять на участок в сл. Подгорную за 30–40 верст. Прошение было подписано сельским начальством и грамотными крестьянами, за неграмотных подписал один из сельских старост [17].

1 октября 1913 года в уезде был открыт Ольховатский ветеринарный участок. Комиссия распределила волости и селения по семи ветеринарным участкам следующим образом:

1) Острогожский участок – Тростянская, Ново-Сотенская, Лушниковская, Гниловская, Рибенсдорфская волости и г. Острогожск;

2) Россошанский участок – Лизиновская, Россошанская и Шапошниковская волости без селений Гирла и Неровное, которые отошли к Ольховатскому участку;

3) Ровенской участок – Ровенская, Айдарская и Всесвятская волости;

4) Марковский участок не изменился и включал в себя Сагуновскую, Марковскую, Колыбельскую, Лисковскую и Каменскую волости;

5) Подгоренский участок – Гончаровская, Белогорская и Карпенковская волости;

6) Старо-Калитвянский участок – Старо-Калитвянская, Ново-Калитвянская, Семейская и Евстратовская волости;

7) Ольховатский участок – Ольховатская, Марьевская, Караяшниковская волости и селения Гирла и Неровное Шапошниковской волости.

В связи с открытием нового участка, находившийся в сл. Ольховатке фельдшерский пункт был переведён в сл. Евдаково.

По состоянию на начало 1914 года в уезде работало семь ветеринарных врачей и 12 фельдшеров. На всех участках находилось по одному ветеринарному врачу и два фельдшера. Исключение составляли Старо-Калитвянский и Ольховатский участки, на которых работало по одному фельдшеру.

На Подгоренском и Ровенском участках имелись стационарные лечебницы.

За последний перед военными событиями отчётный год ветеринарным персоналом лечебная помощь оказана 36241 животному, кастрировано 1362 животного, против сибирской язвы в 62 пунктах бы-

ло вакцинировано 12935 животных, против рожи привито 992 свиньи, маллеинизировано 28 лошадей, туберкулинизация проведена у 9 голов крупного рогатого скота, произведено 85 вскрытий трупов павших животных, для диагностики сибирской язвы и эмкара проводились микроскопические исследования.

Лекарственные средства для лечения животных отпускались за счет сумм уездного и губернского сборов. По данным ветеринарного отдела губернского земства за 1914 г. на одного больного животного больше всего денег тратилось по Старо-Калитвянскому участку – 22,4 коп. Самой меньшей была стоимость рецепта по Ольховатскому участку – 7,5 копеек. По Ровенскому и Марковскому участкам на одного больного животного приходилось по 11,8 коп., по Острожскому – 14,3 коп., по Подгоренскому и Россошанскому участкам по 17 копеек [18].

Так что в предшествовавшем году в уезде функционировали семь ветеринарных участков и два фельдшерских пункта. По состоянию на начало 1914 года в уезде работало семь ветеринарных врачей и 12 фельдшеров [19].

Начавшаяся в июле 1914 года Первая мировая война остановила поступательный ход развития земской ветеринарии в уезде вследствие того, что значительная часть ветеринарного персонала (4 врача и 5 фельдшеров) были мобилизованы в армию. Лишь на один Россошанский участок был направлен временный ветеринарный врач [20].

Библиографический список:

1. Веселовский Б. Б. История земства за сорок лет. – СПб., 1909–1911 гг. / Б. Б. Веселовский // – С. 361–445.
2. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1872 г. – С. 164–167.
3. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1873 г. – С. 89–92.
4. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1883 г. – С. 204–221.
5. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1884 г. – С. 311–313.
6. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1887 г. – С. 134–140.
7. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1891 г. – С. 172–176.
8. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1897 г. – С. 618–634.
9. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1898 г. – С. 692–695.
10. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1899 г. – С. 460–461.
11. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1900 г. – С. 636–645.
12. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1904 г. – С. 611–637.
13. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1907 г. – С. 680–686.
14. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1908 г. – С. 1191–1199.
15. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1910 г. – С. 1444–1457.
16. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1911 г. – С. 1215–1228.
17. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1912 г. – С. 922–933.
18. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1914 г. – С. 1106–1120.
19. Журналы заседаний Острожского уездного земского собрания за 1915 г. – С. 1345–1354.
20. Скворцов В. Н. Становление и развитие земской ветеринарии в Острожском уезде Воронежской губернии. Часть 1. 1872–1901 гг. / В. Н. Скворцов, В. Д. Буханов, Д. В. Юрин, О. В. Стопкевич // Международный вестник ветеринарии. – 2011. – № 2. – С. 58–61.

References:

1. Veselovskij B. B. Istoriya zemstva za sorok let. – SPb., 1909–1911 gg. [The history of the Zemstvo for forty years. – St. Petersburg, 1909–1911] / B. B. Veselovskij // – S. 361–445.
2. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1872 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1872]. – S. 164–167.
3. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1873 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsk district zemstvo assembly for 1873]. – S. 89–92.
4. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1883 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1883]. – S. 204–221.
5. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1884 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1884]. – S. 311–313.
6. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1887 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1887]. – S. 134–140.
7. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1891 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1891]. – S. 172–176.
8. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1897 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1897]. – S. 618–634.
9. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1898 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1898]. – S. 692–695.
10. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1899 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsk district zemstvo assembly for 1899]. – S. 460–461.
11. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1900 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1900]. – S. 636–645.
12. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1904 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1904]. – S. 611–637.
13. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1907 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1907]. – S. 680–686.
14. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1908 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1908]. – S. 1191–1199.
15. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1910 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1910]. – S. 1444–1457.
16. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1911 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1910]. – S. 1215–1228.
17. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1912 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1912]. – S. 922–933.
18. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1914 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1914]. – S. 1106–1120.
19. Zhurnaly zasedanij Ostrogozhskogo uездного zemskogo sobraniya za 1915 g. [Journals of the meetings of the Ostrogozhsky district zemstvo assembly for 1915]. – S. 1345–1354.
20. Skvorcov V. N. Stanovlenie i razvitie zemskoj veterinarii v Ostrogozhskom uезде Voronezhskoj gubernii. Chast' 1. 1872–1901 gg. [Formation and development of zemstvo veterinary medicine in the Ostrogozhsk district of the Voronezh province. Part 1. 1872–1901] / V. N. Skvorcov, V. D. Buhanov, D. V. Yurin, O. V. Stopkevich // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. – 2011. – № 2. – S. 58–61.

DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-82-89

ZEMSTVO SYSTEM VETERINARY MEDICINE OF THE OSTROGOZHSK COUNTY OF THE VORONEZH

V. N. Skvortsov¹, A. S. Gorbaneva¹, V. Yu. Oskolskaya², A. R. Kravtsova²

¹ Belgorod branch of Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine of the Russian Academy of Science named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko» (Belgorod, Russian Federation)

² «Belgorod State Agricultural University named after V. Ya. Gorin» (Settlement Mayskiy, Belgorod region, Russian Federation)

Key words: zemsky veterinary physician, veterinary paramedic, veterinary outpatient clinic, veterinary station, rinderpest, anthrax, foot-and-mouth disease, vaccination.

Abstract: Until 1891 the entire territory of the Ostrogozhsk County was covered by a single veterinary district. Based on the Zemstvo Assembly Resolution, starting from that year the county was divided into two veterinary districts – Rossoshansk and Ostrogozhsk. The Rossoshansk district included 15 volosts (small rural districts): Lizinovsk, Olkhovatsk, Rossoshansk, Rovensk, Aidarsk, Podgorensk, Belogorsk, Shaposhnikovsk, Evstratovsk, Vsesvyatsk, Maryevsk, Karayashnikovsk, Semeysk, Novo- and Staro-Kalitivysk. The Ostrogozhsk district included the town and 12 volosts: Goncharovsk, Dalne-Polubyansk, Evdakovsk, Karpenkovsk, Kolybelsk, Lisyansk, Lushnikovsk, Markovsk, Novo-Sotensk, Ribensdorfsk, Sagunovsk and Trostyansk. The third Rovensk veterinary district was opened in 1897 to include seven volosts: Aidarsk, Lizinovsk, Rovensk, Shaposhnikovsk, Vsesvyatsk, Maryevsk and

Olkhovatsk. In December 1897 the Olkhovatsk veterinary paramedical station was eliminated due to the paramedic's resignation. In February 1901, a veterinary outpatient clinic was opened in the town of Ostrogzhsk. From March 10, 1903, the veterinary staff of the first district increased by one paramedic, who was appointed by the Province Zemstvo to an independent station in the Marky village. The fourth Sagunovsk veterinary district was opened in 1906 to include six volosts: Sagunovsk, Markovsk, Belogorsk, Karayashnikovsk, Goncharovsk and Kolybelsk. In October 1907, the Olkhovatsk volost, which was recorded as part of the Rovensk district was assigned to the Rossoshansk. On August 1, 1909, the fifth Podgorensk district was opened in the county. There were two inpatient clinics in the county – in Saguny and Rovenky. In November 1910 the sixth district was opened in Staraya Kalitva village. In 1913 the seventh Olkhovatsk veterinary district was opened and new distribution of volosts and villages took place within the county territory. As of the beginning of 1914 seven veterinary physicians and twelve paramedics worked in the county. The First World War which began in July 1914, stopped the progressive evolution of zemstvo system veterinary medicine in the county as most of the physicians and paramedics were mobilised into the army.

Сведения об авторах:

Скворцов Владимир Николаевич, доктор ветеринар. наук, директор Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии (ФНЦ ВИЭВ) РАН имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко»; д. 4, ул. Курская, г. Белгород, Российская Федерация, 308002; тел.: 7 (4722) 26-29-75; e-mail: skvn59@yandex.ru

Горбанёва Анастасия Сергеевна, младший научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии (ФНЦ ВИЭВ) РАН имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко»; д. 4, ул. Курская, г. Белгород, Российская Федерация, 308002; тел.: 7 (4722) 26-29-75; e-mail: a.s.saprunova@yandex.ru

Оскольская Виктория Юрьевна, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина»; д. 1, ул. Вавилова, пос. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Российская Федерация, 308503; e-mail: Oskolskaja_VJ@bsaa.edu.ru

Кравцова Анастасия Романовна, студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина»; д. 1, ул. Вавилова, пос. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Российская Федерация, 308503; e-mail: an.kravtsova2001@mail.ru

Author affiliation:

Skvortsov Vladimir Nikolaevich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Director of the Belgorod Branch of the FSBSI «Federal Research Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine (FRC ARIEVM) of the Russian Academy of Sciences named after K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko»; house 4, Kurskaya str., Belgorod city, Russian Federation, 308002; phone: 7 (472) 226-29-75; e-mail: skvn59@yandex.ru

Gorbaneva Anastasia Sergeevna, junior researcher of the Belgorod Branch of the FSBSI «Federal Research Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine (FRC ARIEVM) of the Russian Academy of Sciences named after K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko»; house 4, Kurskaya str., Belgorod city, Russian Federation, 308002; phone: 7 (472) 226-29-75; e-mail: a.s.saprunova@yandex.ru

Oskolskaya Victoria Yur'evna, Ph. D. in Veterinary Medicine, Associate Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology of the FSBEI HE «Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin»; house 1, Vavilova str., Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russian Federation, 308503; e-mail: Oskolskaja_VJ@bsaa.edu.ru

Kravtsova Anastasia Romanovna, 5th year student of the Faculty of Veterinary Medicine of the FSBEI HE «Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin»; house 1, Vavilova str., Maysky village, Belgorod district, Belgorod region, Russian Federation, 308503; e-mail: an.kravtsova2001@mail.ru

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

Статьи принимаются как на русском, так и английском языках. Статьи в редакцию следует представлять в электронном виде (по e-mail), в формате Word, шрифт Times New Roman, кегель 14, через один интервал. Объем статьи должен быть не менее 5-ти и не более 24-х страниц, включая таблицы (набор построчный с табуляцией), рисунки и список литературы.

Графики, диаграммы, рисунки и фотографии просим представлять также в формате JPG с соответствующими подписями.

Структура предоставляемых в редакцию статей для русскоязычных авторов (англоязычные авторы, придерживаясь той же структуры, предоставляют все данные только на английском языке):

1. УДК – заглавными буквами на русском языке. Выбрать УДК, соответствующий тематике Вашей статьи Вы можете на сайте <http://teacode.com/online/udc/>

2. Автор(ы) – строчными буквами, полужирным шрифтом, на русском языке.

3. Название – заглавными буквами, полужирным шрифтом, на русском языке.

4. Ключевые слова – 10-12, строчными буквами, на русском языке.

5. Резюме – строчными буквами, на русском языке. Требования к резюме: объем 150-250 слов. Необходимо кратко осветить цель исследования, методы, результаты (желательно с приведением количественных данных), четко сформулировать выводы. Не допускаются разбивка на разделы, абзацы и пункты.

6. Текст статьи – на русском языке. Текст излагается структурировано, выделяются следующие разделы: введение, материалы и методы исследований, результаты и обсуждение, выводы и заключение. Ссылки на цитированную работу даются в тексте цифрой в квадратных скобках, нумерация в порядке цитирования, начиная с [1]. Если ссылка на работу есть в таблице или в подписи к рисунку, ей присваивается порядковый номер, соответствующий расположению данного материала в тексте статьи.

Рисунки и таблицы ориентируются по центру. От общего текста отделяются межстрочными интервалами. Если в тексте только одна таблица и/или один рисунок, их нумерация не ставится. Название таблицы дается 14 кеглем, полужирным шрифтом над таблицей, располагается по центру. Между названием и таблицей межстрочный интервал не ставится. Номер и название таблицы пишутся в одну строку, разделяются «точкой». Точка после названия не ставится.

ПРИМЕР:

Таблица 1. Причины гибели зубров в питомнике

Подпись рисунка дается 12 кеглем, полужирным шрифтом под рисунком, располагается по центру. Подпись от рисунка не отделяется межстрочным интервалом. Номер и подпись рисунка пишутся в одну строку, разделяются «точкой». Точка после подписи не ставится.

ПРИМЕР:

Рис. 1. Соотношение полов у зубров, выбракованных путем проведения селекционного отстрела

7. Библиографический список – не менее 10 источников, включая иностранные. Русские источники даются в русском варианте и транслитерированном с английским названием источников в квадратных скобках, англоязычные источники – только в английском варианте.

ПРИМЕР:

Библиографический список:

1. Орлов С. Н. История ветеринарии / С. Н. Орлов, О. Ю. Пронин // Ветеринарная патология. – 2009. – № 1. – С. 12–18.

References:

5. Miloslavsky R. Z. Izmeneniya pecheni pri gipotrofii [Changes in the Liver at Hypotrophy] / R. Z. Miloslavsky // Veterinarnaya patologiya. – 2012. – № 3. – pp. 5–15.

8. Сведения об авторах – на русском и английском языках. Дается полное имя автора, степень, звание (при наличии), место и адрес работы, электронный адрес. Отдельно указывается автор, ответственный за переписку с редакцией.

ПРИМЕР:

Сведения об авторе:

Иванов Павел Романович, доктор вет. наук, профессор, директор Ростовского ветеринарного института; д. 100, ул. Пушкина, Ростов-на-Дону, Россия, 135000; тел.: +7(256)255-55-55; e-mail: pavelromanivanov@gmail.com

Author affiliation:

Ivanov Pavel Romanovich, D. Sc. in Veterinary Medicine, professor, director of the Rostov veterinary Institute; house 100, Pushkina str, Rostov on Don city, Russia, 135000; phone: +7(256)255-55-55; e-mail: pavelromanivanov@gmail.com

Ответственный за переписку с редакцией: Иванов Павел Романович, тел.: +7 (256) 255 55 55; e-mail: pavelromanivanov@gmail.com