

РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 4, 2014

Международный журнал по фундаментальным и прикладным вопросам паразитологии

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере коммуникаций и охране культурного наследия (ПИ № ФС 77-26864 от 12 января 2007 г.).

Выходит ежеквартально. Распространяется в Российской Федерации и других странах. Статьи рецензируются. Индекс в каталоге агентства «Роспечать» в разделе «Журналы России» в рубрике «Издания Академий наук» – **80269**.

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина (ФГБУ ВНИИП им. К.И. Скрябина ФАНО России)
(ГНУ ВИГИС – Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина Россельхозакадемии)

Адрес редакции: 117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28.

Тел./факс: 8 (495) 124-56-55; тел.: 8 (495) 124-33-35

E-mail: journal@vniigis.ru

<http://vniigis.ru/menu/izdaniya.html>,

http://vniigis.ru/menu/izdaniya_eng.html

Отпечатано в типографии Россельхозакадемии: 115598, Россия, г. Москва,

ул. Ягодная, 12. Тел.: 8 (495) 650-67-21, 329-45-00, факс: 8 (495) 650-99-44

E-mail: typograf@km.ru

Тираж 500 экз. Заказ № . Формат 70x108/16. Объем

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций. Зарегистрирован в наукометрических базах данных: Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) (http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) (соглашение от 02.07.2014) и CABI.org (соглашение от 12.06.2014) Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>. CABI.org – ведущий мировой Издатель основных научных публикаций, в т. ч. всемирно известного CAB Abstracts, являющегося международной реферируемой и индексируемой электронной базой данных в области прикладных наук о жизни; входит в поисковую платформу **Web of Knowledge (ISI Web of Science)**.

© «Российский паразитологический журнал»

Russian Journal of Parasitology

International Journal of fundamental and applied parasitology

Russian Journal of Parasitology has been registered by the Federal Service for Supervision of Legislation in Mass Communications and Cultural Heritage Protection. Registration certificate PI № FS 77-26864 issued on January 12, 2007.

The Journal is published quarterly. Distributed in the Russian Federation and other countries. Articles are peer-reviewed. Subscription index in the catalogue of agency «Rospechat» in the section «Journals of Russia», heading «Publications of Academy of Sciences» is **80269**.

Founder: Federal State Budget Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin» at Federal Agency of Scientific Organizations of Russia (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

(SSI VIGIS «All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after K.I. Skryabin» at the Russian Academy of Agricultural Sciences)

Address of the Editorial Staff: 117218, Russia, Moscow, Bolshaya Cheremushkinskaya str., 28.

Phone/fax: 8 (495) 124-56-55; phone: 8 (495) 124-33-35

E-mail: journal@vniigis.ru

Website: http://vniigis.ru/menu/izdaniya_eng.html

Printed at the printing house of the Russian Academy of Agricultural Sciences: 115598, Russia, Moscow, Yagodnaya str., 12

Phone: 8 (495) 650-67-21; 329-45-00; fax: 8 (495) 650-99-44

E-mail: typograf@km.ru

Print run: 500 copies. Order No ___. Format 70x108/16. Volume __
The reprint requires a reference to the journal.

The journal is included in the List of Periodicals approved by the Higher Attestation Commission (VAK) for publishing of doctoral and post doctoral (PhD) dissertations. Registered in scientometric databases: Russian Scientific Citation Index (RSCI) (http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) (Agreement of 02.07.2014) and CABI.org (Agreement of 12.06.2014) Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>. CABI.org – is the the world-leading publisher of basic science editions including the globally known CAB Abstracts, an international reviewing and indexing database in the field of applied life sciences that is an essential part of Research Platform **Web of Knowledge (ISI Web of Science)**

© Russian Journal of Parasitology.

Редакция

Успенский А.В. – главный редактор, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Архипов И.А. – зам. главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Самойловская Н.А. – зам. главного редактора, кандидат биологических наук (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Архипова Д.Р. – ответственный редактор, кандидат биологических наук (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Медведева А.Ю. – переводчик (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Редакционный совет

Василевич Ф.И., академик РАН (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина)

Горохов В.В., доктор биологических наук, профессор (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Дахно И.С., доктор ветеринарных наук, профессор (Сумской аграрный университет, Украина)

Мовсесян С.О., академик НАН Армении, член-корреспондент РАН (Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН)

Начева Л.В., доктор биологических наук, профессор (Кемеровская государственная медицинская академия)

Никитин В.Ф., доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Сафиуллин Р.Т., доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Сергиев В.П., академик РАН (Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского Московского Государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова)

Сулейменов М.Ж., доктор ветеринарных наук (Казахский НИВИ, Казахстан)

Шестеперов А.А., доктор биологических наук, профессор (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Якубовский М.В., доктор ветеринарных наук, профессор (Институт ветеринарной медицины им. С.Н. Вышелеского, Беларусь)

Bankov I., профессор (Институт экспериментальной патологии и паразитологии Болгарской академии наук, София)

Cabai W., профессор (Институт паразитологии Польской академии наук, Варшава)

Christopher N. Weir, доктор отделения инфекционных болезней и иммунитета института медицинских исследований (Мельбурн, Австралия)

Dubinsky P., профессор (Институт паразитологии Словакской академии наук, Кошице, Словакская Республика)

Malczewski A., профессор (Институт паразитологии Польской академии наук, Варшава)

Mosaab Adl Aldin Omar Mohammed, доктор отдела паразитологии факультета ветеринарной медицины университета (Кена, Египет)

Moser M., профессор (Центр по изучению паразитарных болезней Калифорнийского университета, Сан-Франциско, США)

Petko B., профессор (Институт паразитологии Словакской академии наук, Кошице, Словакская Республика)

Editors:

Uspensky A.V., chief editor, Corresponding Member of Russian Academy of Agricultural Sciences RAS (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Arkhipov I.A., deputy chief editor, doctor of veterinary sciences, professor (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Samoylovskaya N.A., deputy chief editor, PhD in biological sciences (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Arkhipova D.R., executive editor, PhD in biological sciences (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Medvedeva A.Yu., translator (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Editorial Staff:

Vasilevich F.I., academician RAS (Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin)

Gorohov V.V., doctor of biological sciences, professor (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Dahno I. S., doctor of veterinary sciences, professor (Sumy National Agrarian University, Ukraine)

Movsessyan S.O., academician of the National Academy of Sciences of Armenia Republic, corresponding member of the RAS (Center for Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS)

Nacheva L.V., doctor of biological sciences, professor (Kemerovo State Medical Academy)

Nikitin V.F., doctor of veterinary sciences, professor (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Safiullin R.T., doctor of veterinary sciences, professor (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Sergieiev V.P., academician of the RAS (E.I. Martsynovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine at I.M. Sechenov Moscow Medical Academy)

Suleymenov M.Zh., doctor of veterinary sciences (Kazakh Scientific Research Veterinary Institute, Kazakhstan)

Shesteporov A.A., doctor of biological sciences, professor (FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia)

Yakubovsky M.V., doctor of veterinary sciences, professor (S.N. Vyshelesky Institute of Experimental Veterinary Medicine, Belorussia)

Bankov I., professor (Institute of Experimental Parasitology and Pathology, Bulgarian Academy of Sciences (BAS) Sofia)

Cabai W., professor (Institute of Parasitology of the Polish Academy of Sciences, Warsaw)

Christopher N. Weir, BSc(BioMed) Ph.D, Division of Infection and Immunity at the Walter and Eliza Hall Institute of Medical Research (Melbourne, Australia)

Dubinsky P., professor (Parasitological Institute of Slovak Academy of Sciences, Kosice, Slovakia)

Malczewski A., professor (Institute of Parasitology of the Polish Academy of Sciences, Warsaw)

Mosaab Adl Aldin Omar Mohammed, doctor, Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, South Valley University (Kena, Egypt)

Moser M., professor, Center for Basic Research in Parasitic Diseases, University San Francisco, California, USA

Petko B., professor (Parasitological Institute of Slovak Academy of Sciences, Kosice, Slovakia)

СОДЕРЖАНИЕ

ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

БУРАКОВА А. В., ВЕРШИНИН В. Л., ГРЕБЕННИКОВ М. Е. Анализ паразитарных комплексов озерной лягушки <i>Pelophylax ridibundus</i> Pallas, 1771 (Anura, Ranidae) в зависимости от популяционной специфики хозяина.....	8
ШИХАЛИЕВА М. А., БИТТИРОВА М. И., МАНТАЕВА С. Ш., ЮСУПОВА З. Х., ЧИЛАЕВ С. Ш. Численность и ассоциации паразитов у крупного рогатого скота и коз в регионе Северного Кавказа.....	16

ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

НИКИТИН В.Ф., ПАВЛАСЕК И. О случаях встречаемости <i>Ascaridia galli</i> (Schränk, 1788) Freeborn, 1923 в яйцах кур и их причина.....	22
---	----

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

ГАСАНЗАДЕ Г. М., ФАТАЛИЕВ Г. Г. Зараженность овец диктиокаулами в зависимости от возраста и сезона года на территории Марагинской области Исламской Республики Иран.....	27
КИШТИКОВА Ф. И., ТОХАЕВА А. И., БИДЖИЕВ А. З., ТХАКАХОВА А. А., ШИПШЕВ Б. М., ШАХБИЕВ И. Х., БЕРСАНУКАЕВА Р. Б., ШАХБИЕВ Х. Х., МАНТАЕВА С. Ш. Распространение и фертильность ларвоцист <i>Echinococcus granulosus</i> у овец в хозяйствах Северного Кавказа.....	31
СКОРНЯКОВА О. О. Эпизоотологический мониторинг и динамика сезонной восприимчивости крупного рогатого скота к бабезиозу и анаплазмозу.....	34

ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

ШАПОВАЛОВА О., ГЛАМАЗДИН И. Г., СЫСОЕВА Н. Ю. Патогенез дерматитов демодекозной этиологии у собак.....	40
ЯКУБОВСКИЙ М. В., ПЕПЕЛЯЕВА О. П. Показатели гуморального иммунитета у телят при криптоспориidioзе.....	44

БИОХИМИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА

БУРЕНИНА Э. А. Влияние антигельминтных препаратов на активность 5'-нуклеотидазы <i>Bothriocephalus scorpii</i> (Cestoda: Bothriocerphalidae).....	48
ВЕЙЕР К. Н., РОНГ Э., КИНГ Г. Ф. Биоинформационная оценка РНК-зависимой РНК-полимеразы гриба-паразита <i>Metarhizium anisopliae</i>	55
МАЛАХОВ Н. С., ВАСИЛЬЕВА В. А. Биохимический состав сыворотки крови поросят при экспериментальном и спонтанном криптоспориidioзе.....	64

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

АБДУЛМАГОМЕДОВ С. Ш., БАКРИЕВА Р. М., НИКИТИН В. Ф. Комплексный препарат для лечения протозойных и острых желудочно-кишечных болезней у телят.....	69
БУНДИНА Л. А., ЕВСТАФЬЕВА Е. Е. Сравнительная эффективность некоторых препаратов ивермектинового ряда при нематодозах лошадей.....	74
ВАРЛАМОВА А. И., АРХИПОВ И. А., БЕЛОВА Е. Е., САДОВ К. М., СКИРА В. Н., ДАНИЛЕВСКАЯ Н. В., ДУРДУСОВ С. Д. Эффективность комбинированного препарата на основе никлозамида против аноплацефалов разных видов и разного возраста.....	79
ГЛАЗЬЕВ Е. Н., АРХИПОВ И. А., БАЛЫШЕВ А. В., ЖУКОВА Н. Н., ДРАГУНКИНА О. С. Эффективность препарата ритрил при гельминтозах крупного рогатого скота.....	84
КОСМИНОВ Н. Е., ЛАЙПАНОВ Б. К. Перспективы применения вакцины против ценуроза овец.....	91

МАСАЛКОВА Ю. Ю. Влияние корневой системы цветковых растений на развитие и сохранение яиц <i>Toxocara canis</i> (Werner, 1782).....	95
СТЕПАНОВ В. А., АРИСОВ М. В. Изучение репеллентной активности препаратов «РольфКлуб 3D капли для собак» и «РольфКлуб 3D капли для кошек» по отношению к кровососущим двукрылым насекомым.....	102
ЯСТРЕБ В. Б., НОВИК Т. С. Оценка противопаразитарной эффективности авертеля против эндо- и эктопаразитов у собак и кошек.....	105

ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ

КОЗЛОВ С. А., МУСАЕВ М. Б. Кумулятивные свойства нового отечественного антигельминтика надината.....	114
--	-----

ПАРАЗИТЫ РАСТЕНИЙ

БАБИЧ А. Г., БАБИЧ А. А. Интегрированная защита сахарной свеклы от свекловичной нематоды.....	117
---	-----

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

ДОВГАЛЁВ А. С., АСТАНИНА С. Ю., СЕРДЮК А. П., АНДРЕЕВА Н. Д., НИКИТИНА Г. Ю. Методологические подходы к оценке качества профессиональных компетенций специалистов лабораторий лечебно-профилактических организаций и Роспотребнадзора по микроскопическому выявлению возбудителей зоонозных гельминтозов в биологическом материале.....	125
---	-----

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ШЕСТЕПЕРОВ А. А., ЛЫЧАГИНА С. В. Карантинно-профилактические мероприятия в борьбе с мелойдогинозом для культур, выращиваемых в защищённом грунте.....	134
---	-----

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Ямов Василий Захарович (1933–2014).....	140
---	-----

CONTENTS

FAUNA, MORPHOLOGY, SYSTEMATICS OF PARASITES

BURAKOVA A. V., VERSHININ V. L., GREBENNIKOV M. E. The analysis of parasitic complexes of lake frog <i>Pelophylax ridibundus</i> Pallas, 1771 (Anura, Ranidae) depending on population specifics of the host.....	8
SHICHALIEVA M. A., BITTIROVA M. I., MANTAIEVA S. Sh., YUSUPOVA Z. H., CHILAEV S. Sh. Number and associations of parasites in cattle and goats in the Northern Caucasus region.....	16

ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

NIKITIN V. F., PAVLASEK I. Cause and occurrence of <i>Ascaridia galli</i> (Schrunk, 1788) Freeborn, 1923 in chicken eggs.....	22
---	----

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

GASANZADE G. M., FATALIYEV G. G. Infection of sheep with <i>Dictyocaulus spp.</i> depending on age and season in the Maragha region of the Islamic Republic of Iran.....	27
KISHTIKOVA F. I., TOKHAEVA A. I., BIDJIEV A. Z., THAKANOVA A. A., SHIPSHEV B. M., SHAKHBIEV I. Kh. , BERSANUKAEVA R. B., SHAKHBIEV Kh. Kh., MANTAIEVA S. Sh. Distribution and fertility of <i>Echinococcus granulosus</i> larvocyst in sheep from North Caucasus.....	31
SKORNYAKOVA O. O. Epizootological monitoring and dynamics of seasonal sensitivity of cattle against babesiosis and anaplasmosis.....	34

PATHOGENESIS, PATHOLOGY AND ECONOMIC DAMAGE	
SHAPOVALOVA O., GLAMAZDIN I. G., SYSOEVA N. Yu. Pathogenesis of dermatitis of demodicosis etiology in dogs.....	40
YAKUBOVSKY M. V., PEPELYAEVA O. P. Values of humoral immunity in calves at cryptosporidiosis.....	44
BIOCHEMISTRY, BIOTECHNOLOGY AND DIAGNOSTICS	
BURENINA E. A. Influence of anthelmintic drugs on activities of 5'-nucleotidase <i>Bothriocephalus scorpii</i> (Cestoda: Bothriocephalidae).....	48
WEIR C. N., WONG E., KING G. F. A bioinformatics characterization of the RNA dependent RNA polymerase from the parasitic fungi, <i>Metarhizium anisopliae</i>	55
MALACHOV N. S., VASILYEVA V. A. Chemical composition of blood serum of pigs at experimental and spontaneous cryptosporidiosis.....	64
TREATMENT AND PROPHYLACTIC	
ABDULMAGOMEDOV S. Sh., BAKRIEVA R. M., NIKITIN V. F. Complex preparation for treatment of protozoan and acute gastrointestinal diseases in calves.....	69
BUNDINA L. A., YEVSTAFYEVA E. E. Comparative efficacy of some ivermectin-based drugs applied for treatment of nematodosis in horses.....	74
VARLAMOVA A. I., ARKHIPOV I. A., BELOVA E. E., SADOV K. M., SKIRA V. N., DANILEVSKAYA N. V., DURDUSOV S. D. Efficacy of combined niclosamide-based drug against <i>Anoplocephala</i> spp. of different types and ages.....	79
GLASYEV E. N., ARKHIPOV I. A., BALYSHEV A. V., ZHUKOVA N. N., DRAGUNKINA O. S. Efficacy of Ritril applied against helminthosis in cattle.....	84
KOSMINKOV N. E., LAIPANOV B. K. Perspectives of vaccination against coenurosis in sheep.....	91
MASALKOVA Yu. Yu. Influence of root system of flowering plants on development and preservation of <i>Toxocara canis</i> eggs (Werner, 1782).....	95
STEPANOV V. A., ARISOV M. V. Study of repellent activity of preparations «RolfClub 3D drops for dogs» and «RolfClub 3D drops for cats» applied against bloodsucking dipterans.....	102
YASTREB V. B., NOVIK T. S. Estimation of efficacy of antiparasitic drug avertel against endo- and ectoparasites in dogs and cats.....	105
PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY	
KOZLOV S. A., MUSAEV M. B. Cumulative properties of new domestic anthelmintic preparation nadinate.....	114
PARASITES OF PLANTS	
BABICH A. G., BABICH A. A. Integrated protection of sugar beet from beet cyst nematode.....	117
TRAINING	
DOVGALYOV A. S., ASTANINA S. Yu., SERDYUK A. P., ANDREEVA N. D., NIKITINA G. Yu. Methodological approaches to estimating of professional competence of laboratory specialists at medical and preventive organizations and the federal service for supervision of consumer protection and welfare (Rospotrebnadzor) for microscopic detection of agents of zoonotic helminthosis in biological material.....	125
METHODICAL POSITIONS	
SHESTEPEROV A. A., LYCHAGINA S. V. Preventive quarantine measures against meloidoginosis in cultures growing in protected ground.....	134
TO MEMORY OF SCIENTIST	
Yamov Vasily Zakharovich (1933–2014).....	140

**АНАЛИЗ ПАРАЗИТАРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ
Pelophylax ridibundus Pallas, 1771 (ANURA, RANIDAE)
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СПЕЦИФИКИ ХОЗЯИНА**

А. В. БУРАКОВА

кандидат биологических наук

В. Л. ВЕРШИНИН

доктор биологических наук

М. Е. ГРЕБЕННИКОВ

младший научный сотрудник

Институт экологии растений и животных УрО РАН

620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202, e-mail: annabios@list.ru

Изучена фауна паразитов у озерной лягушки в водоемах Урала. У озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* на Южном и Среднем Урале обнаружено 14 видов паразитов, относящихся к трематодам, нематодам и простейшим. Паразитоценоз *P. ridibundus* характеризуется упрощенной структурой, при этом отмечено увеличение зараженности животных с возрастом. Выявлено, что видовое разнообразие паразитов у всех возрастных групп *P. ridibundus* на территории Южного Урала выше, чем на Среднем Урале.

Ключевые слова: *Pelophylax ridibundus*, паразиты, паразитоценоз, Урал.

В последние десятилетия действие антропогенного фактора на природные экосистемы существенно возросло. Одним из последствий данного процесса стали определенные изменения паразитоценоза земноводных [2, 11]. В ходе антропогенных преобразований среды сокращается биологическое разнообразие сообществ, упрощается их структура, идет освобождение или разрушение ряда экологических ниш. Вместе с тем, появляются и виды-вселенцы, несущие с собой паразитарные комплексы, нехарактерные для данных экосистем. Это создает потенциальные риски зоонозных инвазий, например, таких как церкариоз и аляриоз [1, 12]. В связи с этим, сбор информации по видовому составу и структуре паразитарных систем инвазивных видов является весьма актуальным.

Pelophylax ridibundus является типичным синантропным видом амфибий на Урале. Этот вид распространился на северо-восток региона в результате непреднамеренной интродукции и наличия теплового загрязнения среды. К настоящему времени Южный Урал заселен аборигенными популяциями озерной лягушки, в то время как восточный склон Среднего Урала представлен инвазивными популяциями вида *P. ridibundus* (гаплотип по гену ND3), характерной для Херсонской, Киевской и Одесской областей Украины [4].

Целью наших исследований был сравнительный анализ паразитофауны

озерной лягушки из популяций Южного и Среднего Урала, а также оценка возрастной динамики зараженности паразитами.

Материалы и методы

Сбор материала проводили в течение полевых сезонов 2010–2013 гг. на территории Среднего и Южного Урала. Проведено полное гельминтологическое вскрытие 474 особей *P. ridibundus* по общепринятой методике [5]. Видовую принадлежность паразитов устанавливали по определителю Рыжикова с соавт. [8]. В качестве основных характеристик зараженности использовали показатели: экстенсивность (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ), индекс обилия паразитов (ИО).

Оценку степени доминирования паразитов проводили на основании доли, которую составляет каждый паразит, в соответствии со следующей шкалой: доминанты – виды, составляющие 70 % и более от общего числа животных; субдоминанты – 50–70, обычные – 30–50, редкие – 10–30, единичные – меньше 10 % [7]. Полученные результаты обрабатывали статистически при помощи программы Statistica for Windows 6.0.

Результаты и обсуждение

В исследованном материале у особей *P. ridibundus*, отловленных на Среднем и Южном Урале, обнаружено 14 видов паразитов, относящихся к трем систематическим группам: Trematoda – 10, Nematoda – 2, Protozoa – 2.

Trematoda: *Dolichosaccus rastellus* (Olsson, 1876), *Opisthioglyphe ranae* (Froelich, 1791), *Pleurogenes claviger* (Rud., 1819), *P. intermedius* (Issaitchikow, 1926), *Prostotocus confusus* (Looss, 1894), *Pleurogenoides medians* (Olsson, 1876), *Pl. stromi* (Travassos, 1930), *Pneumonoeces variegatus* (Rud., 1819), *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800), *Gorgoderina skrjabini* (Pigulevsky, 1953).

Nematoda: *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), *Rhabdias bufonis* (Schränk, 1788).

Protozoa представлен двумя видами кишечных паразитических простейших: *Opalina ranarum* (Dujardin, 1841), *Cepedea dimidiata* (Stein, 1860) Metcalf, 1923.

При анализе возрастной динамики выявлен постепенный рост инвазированности озерной лягушки паразитами от сеголеток к половозрелым животным. Внутри каждого региона исследований также выявлены значимые различия зараженности по возрастам. На Южном Урале ЭИ у сеголеток составила 92 %, что выше ($t = 2,27$, $P < 0,05$) в сравнении с неполовозрелыми животными (табл. 1).

Зараженность паразитами неполовозрелых и взрослых животных со Среднего Урала была выше в сравнении с сеголетками из этого региона (табл. 1).

При сравнении зараженности разных возрастных групп южно- и среднеуральской популяций *P. ridibundus* было выявлено, что ЭИ сеголеток на Южном Урале значительно выше ($t = 6,44$, $P < 0,001$) в сравнении со Средним Уралом. И напротив, ИИ этой возрастной группы существенно больше ($t = 2,59$, $P < 0,05$) у *P. ridibundus* со Среднего Урала. Зараженность (ИИ) неполовозрелых и взрослых животных со Среднего Урала также достоверно больше ($t = 2,39$, $P < 0,05$ и $t = 3,74$, $P < 0,001$ соответственно) в сравнении с животными с Южного Урала.

1. Инвазированность *P. ridibundus* разных возрастных групп

Возраст амфибий/ зараженность	Сеголетки n = 12/n ₁ = 213	Неполовозрелые животные n = 82/n ₁ = 11	Половозрелые животные n = 126/n ₁ = 30
<i>Южный Урал</i>			
ЭИ, %	91,67±5,64 ^{1■3*}	76,83±3,29	84,92±2,26
ИИ, экз.	63,82±17,51 (3–168)	86,48±14,01 (1–443)	96,22±9,79 (1–563)
ИО, экз.	58,50±16,85	66,44±11,49	81,71±8,86
<i>Средний Урал</i>			
ЭИ, %	61,97±2,35	81,82±8,22 ^{4■}	83,33±4,81 ^{4■}
ИИ, экз.	91,45±8,43 (10–586) ^{2*}	241,00±63,18 (32–502) ^{2*}	403,36±79,62 (10–1534) ^{2■4■}
ИО, экз.	56,67±6,04	197,18±58,96 ^{4*}	336,13±71,77 ^{4■}

Примечание. n – объем выборки на Южном Урале; n₁ – объем выборки на Среднем Урале; ¹ – значимо выше в сравнении со Средним Уралом; ² – значимо выше в сравнении с Южным Уралом; ³ – значимо выше в сравнении с неполовозрелыми животными; ⁴ – значительно выше в сравнении с сеголетками; ■ – P < 0,001; * – P < 0,05.

В целом, зараженность озерной лягушки паразитами на территории Южного и Среднего Урала высока. На территории Южного Урала высокие показатели зараженности мы связываем с экологическими особенностями этого вида (здесь обитает аборигенная популяция *P. ridibundus*), а также с особенностями исследованной выборки: были отловлены в основном неполовозрелые и взрослые животные. Высокие значения индексов паразитарной инвазии у животных со Среднего Урала, вероятно, обусловлены отловом в основном сеголеток. К тому же, на территории Среднего Урала животные данной возрастной группы были изъяты с территории городской агломерации Екатеринбурга, где высокая локальная плотность амфибий.

Видовой состав и структура доминирования паразитов у *P. ridibundus* разного возраста меняются в зависимости от местообитания хозяина. На Южном Урале, где *P. ridibundus* – нативная форма, отмечено 14 видов паразитов, на Среднем Урале, где *P. ridibundus* – это вид-вселенец – 7 (табл. 2).

На Южном Урале ядро паразитофауны сеголеток *P. ridibundus* составляют кишечные паразитические простейшие – *C. dimidiata*, которые в данном случае являются доминантным видом, кишечная трематода *O. ranae* – редким видом. Нематоды *O. filiformis* и трематоды *H. cylindracea*, обнаруженные в количестве 6 и 4 экземпляров, являются единичными видами (рис. 1).

В паразитоценозе сеголеток *P. ridibundus* отмечены геонематоды *O. filiformis*, встречающиеся в основном у амфибий, ведущих наземный образ жизни [13]. Заражение этим паразитом сеголеток происходит перорально и, вероятно, носит случайный характер.

Для неполовозрелых животных ядро паразитофауны представлено *C. dimidiata*. Остальные виды: кишечная нематода *O. filiformis*, кишечные трематоды: *P. medians*, *D. rastellus*, *P. claviger*, *O. ranae*, *P. confusus* и паразитические простейшие *O. ranarum* являются единичными, в числе которых, в отличие от сеголеток, отмечены легочные виды: *R. bufonis* и *P. variegatus*. Увеличивается доля легочной трематоды *H. cylindracea* (рис. 1).

2. Видовой состав паразитов в разных возрастных группах *P. ridibundus* на Среднем и Южном Урале

Вид паразита	Южный Урал			Средний Урал		
	Juv	Sub	Ad	Juv	Sub	Ad
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	+	+	+	—	—	+
<i>Rhabdias bufonis</i>	—	+	—	—	—	—
<i>Dolichosaccus rastellus</i>	—	+	+	+	—	—
<i>Pleurogenoides medians</i>	—	+	+	—	—	+
<i>Pleurogenes claviger</i>	—	+	+	—	—	—
<i>Pleurogenes intermedius</i>	—	—	+	—	—	—
<i>Pleurogenoides stromi</i>	—	—	+	—	—	—
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Prosotocus confusus</i>	—	+	+	+	+	+
<i>Gorgoderina skrjabini</i>	—	—	+	—	—	—
<i>Haplometra cylindracea</i>	+	+	+	—	—	+
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	—	+	+	—	—	—
<i>Cepedea dimidiata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Opalina ranarum</i>	—	+	+	—	—	—
Всего видов в разных возрастных группах	4	11	13	4	3	6
Всего видов в исследуемом регионе	14			7		

Примечание. Juv – сеголетки; Sub – неполовозрелые животные; Ad – половозрелые животные.

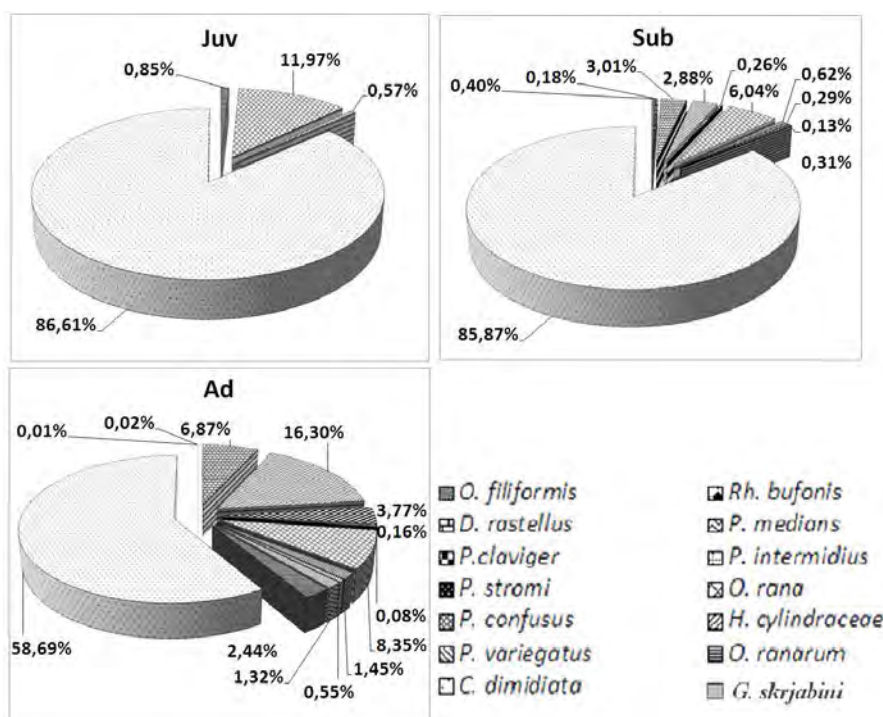


Рис. 1. Соотношение видов паразитов в популяциях *P. ridibundus* Южного Урала (Juv – сеголетки; Sub – неполовозрелые животные; Ad – половозрелые животные)

Структура паразитоценоза взрослых животных характеризуется отсутствием видов-доминантов. Субдоминантным видом паразита у половозрелых животных является *C. dimidiata*, трематода *P. medians* – редким паразитом. Остальные виды отмечены как единичные.

В паразитоценозе взрослых амфибий Южного Урала отмечена моногенез *P. intermedius* – паразит с триксенным жизненным циклом (амфибии – гастроподы – насекомые) и с чередованием двух жизненных стадий паразита в зависимости от стадии развития амфибий [3]. Первым промежуточным хозяином для *P. intermedius* является моллюск *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), наиболее распространенный в водоемах Урала. Этим паразитом были заражены две половозрелые особи *P. ridibundus* в 2010 и 2012 гг.

Видовой состав трематодофауны *P. ridibundus* с Южного Урала обусловлен разнообразием моллюсков. Малакофауна исследуемых водоемов данного региона насчитывает 23 вида моллюсков, относящихся к 5 семействам.

Наиболее разнообразными по видовому составу являются два семейства моллюсков: Planorbidae (10) и Lymnaeidae (7). Семейство Planorbidae представлено: *Ancylus fluviatilis* (Muller, 1774), *Anisus* sp., *A. albus* (Muller, 1774), *A. contortus* (Linnaeus, 1758), *A. spirorbis* (Linnaeus, 1758), *A. vortex* (Linnaeus, 1758), *Armiger crista* (Linnaeus, 1758), *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758), *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758), *Hippeutis fontana* (Lightfoot, 1786). Семейство Lymnaeidae представлено: *Lymnaea ampla* (Hartmann, 1821), *L. auricularia* (Linnaeus, 1758), *L. fragilis* (Linnaeus, 1758), *L. monnardi* (Hartmann, 1841), *L. palustris* (Muller, 1774), *L. stagnalis* (Linnaeus, 1758), *L. truncatula* (Muller, 1774). Семейства Bithyniidae, Physidae и Unionidae включают по два вида моллюсков: *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) и *Opisthorchophorus* sp.; *Aplexa turrita* (Muller, 1774) и *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758); *Anodonta* sp. и *Unio* sp., соответственно.

На Среднем Урале ядро паразитофауны сеголеток составляет *C. dimidiata*. Остальные виды паразитов представлены как единичные (рис. 2).

Паразитоценоз неполовозрелых и взрослых животных среднеуральских популяций *P. ridibundus* также характеризуется отсутствием видов-доминантов. У неполовозрелых животных отмечены трематоды *O. ranae* (субдоминантный вид) и *P. confusus* (обычный вид). Редко встречающимся паразитом являются простейшие *C. dimidiata*.

Паразитофауна взрослых животных со Среднего Урала представлена 6 видами и претерпевает перестройку структуры доминирования. Обычные виды в данном случае становятся субдоминантными, редкие переходят в разряд обычных видов, появляются легочные паразиты. Так, субдоминантным видом является *P. confusus*, кишечный паразит *C. dimidiata* выступает как обычный вид, а трематоды – *O. ranae*, *P. medians* и *H. cylindracea* являются единичными видами. У половозрелых животных среднеуральских популяций *P. ridibundus* отмечена кишечная нематода *O. filiformis* (единичный вид).

Трематода *O. ranae* – наиболее распространенный вид для *P. ridibundus*. Доля *O. ranae* у разных возрастных групп на Южном Урале имеет сходные значения. На Среднем Урале выявлено увеличение доли *O. ranae* у неполовозрелых животных (50 %).

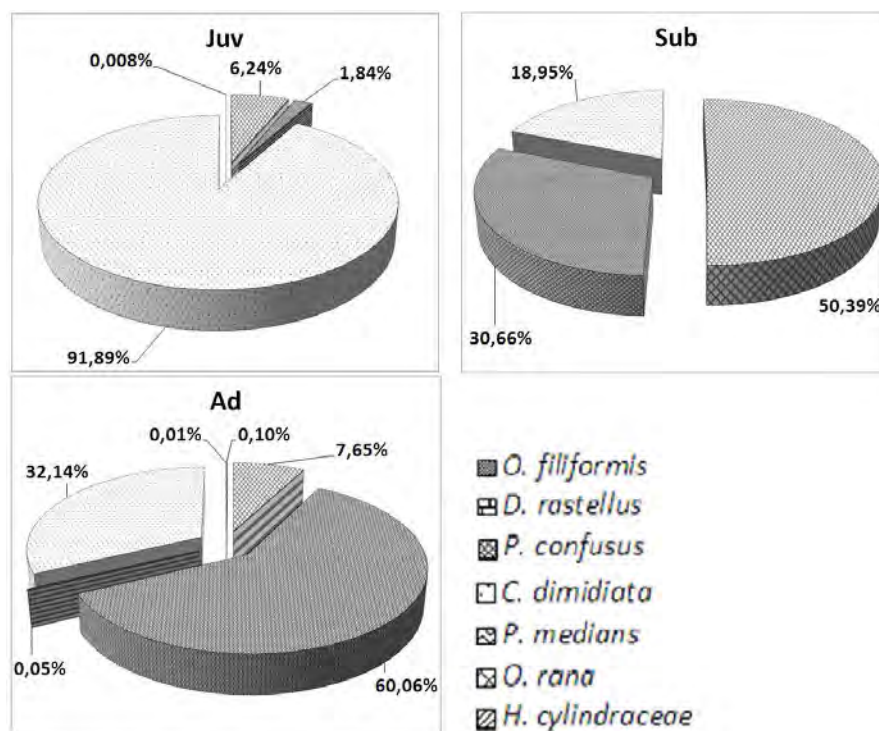


Рис. 2. Соотношение видов паразитов в популяциях *P. ridibundus* Среднего Урала (Juv – сеголетки; Sub – неполовозрелые животные; Ad – половозрелые животные)

Установлено, что *O. ranae* имеет стабильную динамику численности, но в ряде случаев численность этих трематод резко возрастает. Причиной может служить обитание амфибий в водоемах со слабопроточными и хорошо прогреваемыми мелководьями с обилием промежуточных хозяев – моллюсков семейства Lymnaeidae [9]. Таковыми являются водоемы, служащие местами сбора амфибий на территории Среднего Урала. Отмечено, что моллюски-лимнеиды – наиболее обширная группа, встречающаяся на территории Среднего Урала повсеместно [10].

Итак, паразитофауна *P. ridibundus* меняется в зависимости от образа жизни и местообитания. На видовой состав паразитов уральских популяций *P. ridibundus* существенное влияние оказывают возрастные особенности хозяина, так как с изменением возраста в организме большинства животных происходят сложные биохимические, физиологические и анатомические перестройки. В связи с этим уменьшается доля одних паразитов и увеличивается доля других. Возможной причиной отсутствия видов-доминантов у ряда возрастных групп является комплексное преобразование экосистем в результате фрагментации местообитаний, загрязнения среды обитания и рекреационной нагрузки [2, 6]. Это ведет к нарушению биоценологических связей и, как следствие – к снижению видового разнообразия паразитарных сообществ, упрощению их структуры.

Таким образом, паразитофауна *P. ridibundus* на Урале представлена трематодами, нематодами и простейшими. Паразиты были обнаружены в легких, кишечнике и мочевом пузыре. Характерной особенностью

паразитоценозов уральских популяций *P. ridibundus* является высокая доля биогельминтов.

Паразитоценозы озерной лягушки в исследуемых регионах Урала характеризуются упрощенной структурой: отсутствием видов-доминантов и представлены в основном обычными, редкими и единичными видами. В наибольшей степени упрощение структуры паразитарных сообществ выражено в среднеуральских популяциях *P. ridibundus*. Инвазивная популяция *P. ridibundus* обладает сравнительно низким видовым разнообразием паразитов. Возрастные изменения зараженности у амфибий Южного и Среднего Урала выражаются в увеличении показателей инвазированности и расширении таксономического спектра паразитов от сеголеток к половозрелым животным.

Авторы выражают благодарность коллегам ИЭРиЖ УрО РАН: канд. биол. наук С.Д. Вершининой и Е.А. Байtimiровой и н.с. В.В. Сапронову за помощь в сборе материала.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 13-04-00341.

Литература

1. Bejer, S. A. Cerkariozy v urbanizirovannyh jekosistemah / S. A. Bejer, M. V. Voronin. – M.: Nauka, 2007. – 240 s.
2. Burakova, A. V. Jekologicheskij analiz gel'mintofauny populacij ostromordoj ljagushki (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) v gradiente urbanizacii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / A. V. Burakova. – Perm', 2012. – 24 s.
3. Byhovskij, B. E. Monogeneticheskie sosal'shhiki, ih sistematika i filogenija / B. E. Byhovskij. – M.-L.: Izd. AN SSSR, 1957. – 509 s.
4. Vershinin, V. L. Amfibii i reptilii Urala / V. L. Vershinin. – Ekaterinburg: Izd. UrO RAN, 2007. – 172 s.
5. Ivashkin, V. M. Metody sbora i izuchenija gel'mintov nazemnyh pozvonocnyh mlekopitajushhij / V. M. Ivashkin, V. M. Kontrimavichus, N. S. Nazarova. – M.: Nauka, 1971. – 123 s.
6. Lebedinskij, A. A. Nekotorye osobennosti gel'mintofauny travjanoj ljagushki v svjazi s ee mestoobitaniem na urbanizirovannoj territorii / A. A. Lebedinskij // Sb. rab. «Fauna, sistematika, biologija i jekologija gel'mintov i ih promezhutochnykh hozjaev». – Gor'kij, 1983. – S. 30–36.
7. Rezvanceva, M. V. Vozrastnye i polovye osobennosti gel'mintofauny zelenykh ljagushek (*Rana esculenta* complex) na Vostoke Central'nogo Chernozem'ja / M. V. Rezvanceva, G. A. Lada, E. Ju. Kulakova // Vestn. Tambovskogo gos. un-ta. – 2010. – T. 15, vyp. 2. – S. 646–659.
8. Ryzhikov, K. M. Gel'minty amfibij fauny SSSR / K. M. Ryzhikov, V. P. Sharpilo, N. N. Shevchenko. – M.: Nauka, 1980. – 275 s.
9. Tarasovskaja, N. E. Znachenie beshvostykh amfibij v ozdorovlenii pastbishhnyh i okolovodnyh biotopov ot gel'mintov / N. E. Tarasovskaja // Vestn. Altajskogo gos. agrarnogo un-ta. – 2009. – № 10, T. 60. – S. 76–79.
10. Hohutkin, I. M. Molljuskii Urala i privilegajushhij territorij. Semejstvo Prudovikovye Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes). Ch. 1. / I. M. Hohutkin, M. V. Vinarskij, M. E. Grebennikov. – Ekaterinburg: Izd. Goshhickij, 2009. – 162 s.
11. Chihljaev, I. V. Gel'mintofauna ozernoj ljagushki *Rana ridibunda* (Amphibia, Anura) iz otstojnika livnevoj kanalizacii g. Tol'jatti / I. V. Chihljaev //

Mater. Vseros. nauch. konf «Problemy izuchenija i sohraneniya pozvonochnyh zhivotnyh antropogennyh vodoemov». – Saransk, 2010. – S. 184–187.

12. Shimalov, V. V. Gel'mintofauna zemnovodnyh otkrytyh kanalov v meliorirovannyh rajonah Belorusskogo Poles'ja / V. V. Shimalov // Parazitologija. – 2002. – T. 36, Vyp. 4. – S. 304–309.

13. Hendrix, W. M. L. Epidemiological Aspects of the Infection with *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782) Travassos, 1917 (Nematoda: Trichostrongylidae) in the Common Toad (*Bufo bufo* L., 1785) in the Netherlands / W. M. L. Hendrix // Netherlands J. of Zoology. – 1983. – V. 33, № 2. – P. 99–124.

The analysis of parasitic complexes of lake frog *Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771 (Anura, Ranidae) depending on population specifics of the host

A. V. Burakova

PhD in biological sciences

V. L. Vershinin

doctor of biological sciences

M. E. Grebennikov

junior research assistant

*Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Division RAS, 8 Marta, 202,
Ekaterinburg 620144 Russia, e-mail: annabios@list.ru*

The parasite fauna of lake frogs in the Ural region has been studied. 14 species of parasites belonging to Trematoda, Nematoda and Protozoa were found in the lake frog *Pelophylax ridibundus* in the South and Middle Ural. The parasitocenosis is characterized by a simplified structure while the number of infected animals increases with age. It was determined that the parasite species quantity in all age groups of *P. ridibundus* in the South Ural was higher than in the Middle Ural.

Key words: *Pelophylax ridibundus*, parasites, parasitocenosis, Ural.

ЧИСЛЕННОСТЬ И АССОЦИАЦИИ ПАРАЗИТОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И КОЗ В РЕГИОНЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

М. А. ШИХАЛИЕВА*, М. И. БИТТИРОВА*

кандидаты биологических наук

С. Ш. МАНТАЕВА**

соискатель

З. Х. ЮСУПОВА*

аспирантка

С. Ш. ЧИЛАЕВ*

кандидат сельскохозяйственных наук

** Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия
им. В.М. Кокова, e-mail: bam_58@mail.ru*

*** Дагестанский государственный педагогический университет*

Изучена численность паразитов и их ассоциации у крупного рогатого скота и коз в регионе Северного Кавказа. Паразитофауна коз и крупного рогатого скота представлена в равнинной зоне 163 видами, в предгорной – 191 и в горной – 125 видами с коэффициентом общности, равным 1. В предгорной зоне фауна в форме ассоциированного паразитарного комплекса в разных видовых комбинациях включает 5 видов трематод, 7 – цестод, 30 – нематод, 8 – простейших, 4 личинки ово-дов и мух, 29 – клещей, из них 22 – иксодовых, 10 ви-дов мух, 43 – слепней, 21 – комаров, 12 – мошек, 9 – мокрецов, 6 – кровососок, 3 – вшей и 4 вида власоедов. В горном поясе экстенсивность инвазии и обилие па-разитов (кроме дикроцелий, мониезий, нематодир, слепней, вшей, власоедов) на 38,4 и 45,7 % ниже, чем в равнинном и предгорном поясе, что связано с закономерностями, присущими этим территориям. За-ражение животных в горной зоне происходит с июля по конец сентября. В ассоциациях видовое соотноше-ние варьирует от 3 до 15 видов; моноинвазии реги-стрировали редко.

Ключевые слова: паразитофауна, гельминты, микстин-вазия, численность, козы, крупный рогатый скот, Северный Кавказ.

Экто- и эндопаразиты коз и крупного рогатого скота отличаются в разных регионах РФ своим видовым разнообразием, что обусловлено особенностями биотических и абиотических условий [1–3]. В организме мелкого рогатого скота паразитирует около 160 видов паразитических гельминтов. Максимальное число видов, 97, падает на нематод, 8 – на

цестод (включая и личиночные стадии) и 7 – на трематод. У овец в центральном регионе РФ обнаружено 63 вида нематод и 5 – цестод [2]. В Кабардино-Балкарской Республике зарегистрировано у коз 43 вида нематод, 7 – цестод и 2 – трематод [3]. В Дагестане у овец паразитируют более 250 видов экто- и эндопаразитов с тенденцией формирования ассоциированных паразитоценозов [1, 4–6].

Целью работы было изучение численности паразитов и их ассоциаций у крупного рогатого скота и коз в регионе Северного Кавказа.

Материалы и методы

Формирование фауны экто- и эндопаразитов и их паразитарных систем у мелкого и крупного рогатого скота в регионе Северного Кавказа изучали путем сбора спонтанного материала в экспедиционных условиях в 10 районах, 64 населенных пунктах, 9 коллективных, 15 фермерских и 183 крестьянских хозяйствах с учетом вертикальной поясности региона.

Работа выполнена в 2005–2010 гг. во Всероссийском НИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина, кафедре микробиологии, гигиены, санитарии, эпизоотологии и паразитологии Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии, на базе хозяйств и Кабардино-Балкарской Республиканской ветеринарной лаборатории.

Анализ паразитологической ситуации в Кабардино-Балкарской Республике осуществляли по материалам отчетности республиканской и межрайонных ветеринарных лабораторий, ветеринарных станций и других лечебно-производственных предприятий. Степень инвазированности животных изучали методами прижизненной и посмертной диагностики с учетом результатов ретроспективного анализа. При этом использовали копрологические методы исследования (овоскопию, ларвоскопию, гельминтоскопию), флотационные (по Фюллеборну), седиментационные (последовательного промывания) и комбинированные флотационно-седиментационные [7, 10]. Всего с целью изучения биоразнообразия фауны экто- и эндопаразитов обследовали 1107 голов крупного рогатого скота и 782 коз в возрасте от 1 мес до 10 лет.

С целью определения инвазированности, видового состава и локализации гельминтов у крупного рогатого скота проведены полные (93 гол.) и не полные (219 гол.) гельминтологические вскрытия [8]. При вскрытии животных осуществляли сбор гельминтов для дальнейшего количественного и видового анализа. При этом учитывали возраст животных, половую и породную принадлежность, а также экстенсивность и интенсивность заражения отдельными гельминтами. Определение гельминтов проводили в лабораторных условиях, а их идентификацию осуществляли по определителю гельминтов животных и человека. Кроме того, структуру и плотность популяции трематод, нематод и цестод в организме животных изучали по результатам патологоанатомических обследований печени, желчного пузыря и пищеварительного тракта на мясокомбинатах, убойных пунктах, в лабораториях рынков при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и субпродуктов (1029 экспертиз).

Стронгилят пищеварительного тракта до рода идентифицировали после культивирования личинок [7]. По достижению инвазионной стадии личинок выделяли из фекалий по методу Бермана–Орлова; исследовали морфоструктуру под микроскопом, а их число в 1 г фекалий определяли методом флота-

ции с использованием счетной камеры ВИГИС [9]. Определение пораженности крупного рогатого скота телязьями проводили путем гельминтологического вскрытия органов зрения [8]. Результаты исследований обрабатывали с использованием метода вариационной статистики и компьютерной программы «Биометрия».

Результаты и обсуждение

Экологические условия территории Кабардино-Балкарской Республики (теплые зимы в равнинной, предгорной зонах, продолжительность теплого периода года до 250 сут в году и пастбищного периода до 11 мес, нерациональное использование пастбищных угодий, высокая плотность крупного и мелкого рогатого скота на единицу площади пастбищ) благоприятствуют росту биоразнообразия паразитов и зараженности ими животных в различных природно-климатических поясах.

Паразитарные комплексы домашних жвачных представлены чрезвычайно богатым количественным и качественным разнообразием видов. Численность популяций, динамика развития и интенсивность течения эпизоотического процесса при них зависят от многих факторов в различных природно-климатических поясах и форм содержания животных.

В равнинной зоне паразитофаунистический комплекс коз и крупного рогатого скота включает 163 вида, в том числе 4 вида трематод, 7 – цестод, 20 – нематод, 11 – простейших, 4 – личинок оводов и мух, 30 – клещей (23 иксодовых), 8 – мух, 31 – слепней, 22 – комаров, 8 – мошек, 9 – мокрецов, 2 – вшей и власоедов.

В предгорной зоне биоразнообразие экто- и эндопаразитов коз и крупного рогатого скота в форме паразитарного комплекса разных видовых комбинаций включает 191 вид, в том числе 5 видов трематод, 7 – цестод, 30 – нематод, 8 – простейших, 4 – личинок оводов и мух, 29 – клещей (22 иксодовых), 10 – мух, 43 – слепней, 21 – комаров, 12 – мошек, 9 – мокрецов, 6 – кровососок, 3 – вшей и 4 вида власоедов. Это биоразнообразие паразитов домашних жвачных развивается ежегодно с высокими показателями численности популяций как в организме окончательных хозяев (ЭИ 23,5–70,8 %, ИИ 37–10875 экз.), так и в организме промежуточных хозяев (ЭИ 4,0–33,6 %) при формировании интенсивно контаминированных диффузных макроочагов инвазий на летних, зимних пастбищах и в стационарных условиях.

В горной зоне биоразнообразие экто- и эндопаразитов мелкого и крупного рогатого скота включает 125 видов, в том числе 4 вида трематод, 6 – цестод, 25 – нематод, 6 – простейших, 2 – личинок оводов и мух, 20 – клещей (14 иксодовых), 5 – мух, 19 – слепней, 15 – комаров, 9 – мошек, 6 – мокрецов, 3 – кровососок, 2 – вшей и 3 вида власоедов. В экосистеме горного пояса численность, экстенсивность и обилие популяций паразитов (кроме дикроцелий, мониезий, нематодир, слепней, вшей, власоедов) на 43,7 и 56,4 % ниже, чем в равнинном и предгорном поясе. Эпизоотический процесс гельминтозов в альпийской зоне имеет естественное, вялое течение в соответствии с закономерностями, присущими этим территориям (заражение происходит с июля по конец сентября). Данный комплекс паразитов домашних жвачных типичен для центрального региона Северного Кавказа и эпизоотический процесс при большинстве из них стабильно и устойчиво развивается в равнинном, предгорном поясах с ежегодно высокими показателями численности популяции

как в организме окончательных хозяев (ЭИ 39,4–82,6 %, ИИ 2–17260 экз.), так и в организме промежуточных хозяев (ЭИ 4,8–47,3 %) и во внешней среде (до 86 экз. подростков и 216 экз. личинок стронгилят на 1 м² отдельных участков пастбищ).

Наиболее значимыми видами возбудителей, представляющими эпизоотологическое значение в паразитофаунистическом комплексе крупного рогатого скота и коз являются фасциолы (2 вида, *Fasciola gigantica* нет в горных экосистемах), дикроцелии, парамфистомы (2 вида только в равнинной зоне), личинки эхинококков, мультицепсов (у коз), цистицерка tenuicollis, аноплоцефалы – мониезии, тизаниезии, авителлины, диктиокаулы (широко *Dyctiocaulus filaria*), протостронгилюсы, цистокаулюсы, мюллериусы, гемонхи, нематоды (7 видов), трихостронгилюсы (5 видов), хабертии, буностомы, остертагии (3 вида), гонгилонемы, эймерии (8 видов), пироплазмы, франсаиеллы, тейлерии, бабезии, саркоцисты, личинки подкожного (2 вида), носоглоточного оводов и вольфартовой мухи, иксодовые (32 вида, массово ежегодно 22) и аргасовые (1 вид) клещи, чесоточные (*Psoroptes* 2 вида, *Demodex* 1 вид), мухи и гнус (более 70 видов). Крупный рогатый скот и козы всегда заражены множественными инвазиями паразитов – простейших, гельминтов, эктопаразитов. В ассоциациях видовое соотношение варьирует от 3 до 15 видов; моноинвазии регистрировали редко.

У крупного рогатого скота с наибольшей частотой регистрировали: фасциолы + дикроцелии + ацефалостомы эхинококков, тении гидатидные + диктиокаулюсы + буностомы, трихостронгилюсы, нематоды + эймерии + личинки овода + личинки вольфартовой мухи + иксодовые клещи + гнус;

дикроцелии + личинки эхинококка + диктиокаулюсы + гемонхи, хабертии, буностомы, нематоды, трихостронгилюсы + мониезии + эймерии + личинки вольфартовой мухи + иксодовые клещи + гнус;

фасциолы + парамфистомы + личинки тениид + буностомы, трихостронгилюсы, нематоды, остертагии + аноплоцефалы, трихоцефалы + эймерии + иксодовые клещи + гнус;

дикроцелии + парамфистомы + личинки тениид + аноплоцефалы + диктиокаулюсы + хабертии, гемонхи, нематоды, буностомы, трихостронгилюсы, остертагии + гонгилонемы + эймерии + пироплазмиды + личинки носоглоточного овода + иксодовые клещи + гнус.

У мелкого рогатого скота чаще паразитируют:

фасциолы + дикроцелии + парамфистомы + личинки тениид + буностомы, нематоды + трихоцефалы + эструзы + эймерии + пироплазмы + франсаиеллы, тейлерии + иксодовые клещи + гнус;

дикроцелии + личинки тениид + буностомы, нематоды + трихоцефалы + пироплазмиды + эймерии + иксодовые клещи + гнус + вши;

дикроцелии + личинки тениид + нематоды + эймерии + пироплазмиды + саркоцисты + иксодовые клещи + гнус + вши + власоеды;

личинки тениид + аноплоцефалы + диктиокаулюсы + нематоды + эймерии + иксодовые клещи + гнус + власоеды;

фасциолы + нематоды + эймерии + саркоцисты + иксодовые клещи + эструзы + гнус.

Анализ показывает, что в организме коз и крупного рогатого скота одновременно встречается от 3 до 15 видов паразитов, причем максимальные значения (7–15 видов) регистрируют в 50 % случаев. Чаще отмечают ассоциации

фасциол, дикроцелий, личинок тениид, стронгилят пищеварительного тракта (буностом, нематодир, трихостронгилюсов, гемонхов, хабертий), мониезий, эймерий, иксодовых клещей и гнуса.

Таким образом, трематоды, цестоды и нематоды всегда регистрируют у дефинитивных хозяев в ассоциациях и редко их отмечают в виде моноинвазий. Патогенное влияние гельминтов проявляется в комплексе с остальными составляющими паразитофаунистического комплекса.

Таким образом, природные и антропогенные факторы региона (короткая зима, продолжительность теплого периода до 210 сут, пастбищное содержание до 10–11 мес, плотность крупного и мелкого рогатого скота 4–9 гол. на 1 га пастбищ) способствуют формированию очагов инвазий и росту биоразнообразия экто- и эндопаразитов. Паразитофаунистический комплекс коз и крупного рогатого скота в равнинной зоне включает 163 видов. В предгорной зоне биоразнообразие паразитов коз и крупного рогатого скота включает 191 вид, в том числе 5 видов трематод, 7 – цестод, 30 – нематод, 8 – простейших, 4 – личинок оводов и мух, 29 – клещей (22 иксодовых), 10 – мух, 43 – слепней, 21 – комаров, 12 – мошек, 9 – мокрецов, 6 – кровососок, 3 – вшей и 4 вида власоедов. В горной зоне биоразнообразие экто- и эндопаразитов мелкого и крупного рогатого скота включает 125 видов. В горном поясе экстенсивность и обилие паразитов (кроме дикроцелий, мониезий, нематодир, слепней, вшей, власоедов) на 43,7 и 56,4 % ниже, чем в равнинном и предгорном поясе. Эпизоотический процесс гельминтозов в альпийской зоне имеет вялое течение в соответствии с закономерностями, присущими этим территориям (заражение происходит с июля до середины сентября).

Литература

1. *Ataev, A. M.* Jepizooticheskaia situacija po parazitozam zhivotnyh v Dagestane / A. M. Ataev // Veterinarija. – 2002. – № 4. – S. 23–29.
2. *Bessonov, A. S.* Osobennosti formirovanija fauny jekto- i jendoparazitov melkogo i krupnogo rogatogo skota v raznyh regionah RF / A. S. Bessonov // Mater. nauch.-prakt. konf. Vses. o-va gel'mintol. – M., 1988. – S. 3–7.
3. *Bittirov, A. M.* Formirovanie gel'mintologicheskikh kompleksov zhivotnyh na Central'nom Kavkaze i razrabotka sposobov reguljarii chislennosti trematod: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk / A. M. Bittirov. – M., 1999. – 43 s.
4. *Gadzhieva, S. S.* Biologija i jekologija Anopheles hyrcanis Pall. v uslovijah nizmennogo Dagestana: dis. ... kand. biol. nauk / S. S. Gadzhieva. – Mahachkala, 1999. – 168 s.
5. *Dzhandarova, D. T.* Biologija i jekologija komarov Culex (Diptera) v uslovijah nizmennogo Dagestana: dis. ... kand. biol. nauk / D. T. Dzhandarova. – Mahachkala, 1997. – 146 s.
6. *Idrisov, K. G.* Biologija i jekologija slepnej (Diptera, Tabanidae) v uslovijah Dagestana: dis. ... kand. biol. nauk / K. G. Idrisov. – Mahachkala, 2002. – 161 s.
7. *Migacheva, L. G.* Metodika podscheta jaic i lichinok gel'mintov / L. G. Migacheva, G. A. Kotel'nikov // Tr. Vses. in-ta gel'mintol. – 1986. – T. 22. – S. 146–150.
8. *Skrjabin, K. I.* Metod polnogo i nepolnogo gel'mintologicheskogo vskrytija zhivotnyh / K. I. Skrjabin. – M.: Izd-vo MGU, 1928. – S. 4–19.
9. Uchebnoe posobie po parazitologii. Pod red. N.E. Kosminkova. – M.: Izd-vo Mir domu tvoemu, 1999. – 254 s.

**Number and associations of parasites in cattle and goats
in the Northern Caucasus region**

M. A. Shichalieva*, M. I. Bittirova*

PhD in biological sciences

S. Sh. Mantaeva**

candidate

Z. H. Yusupova*

postgraduate

S. Sh. Chilaev*

PhD in agricultural sciences

** Kabardino-Balkarian State Agricultural Academy named after V. M. Kokov,
e-mail: bam_58@mail.ru*

*** Dagestan State Pedagogical University*

Number of parasites and their associations in cattle and goat in the Northern Caucasus region are studied. The parasite fauna of goats and cattle is presented on flatland by 163, on foot-hill – by 191, and in mountains – by 125 species with a similarity coefficient 1. The parasite-associated fauna complex of various species combinations on foot-hill contains 5 species of trematodes, 7 – cestodes, 30 – nematodes, 8 – protozoa, 4 larvae of gad-flies and flies, 29 – of ticks including 22 of ixodid ticks, 10 – flies, 43 – horse flies, 21 – mosquitoes, 12 – black flies, 9 – black gnats, 6 – louse flies, 3 – lice and 4 species – red louses. In mountain area the infection extensiveness and abundance of parasites (except dicrocoelium, moniezia, nematodirus, horse flies, cattle biting louse, lice) is by 38,4 и 45,7 % less than on flatland and foot-hill due to specific features of these areas. The infection of animals in mountain area occurs from July till the end of September. The species balance in associations varies from 3 up to 15 species; monoinfections were seldom reported.

Keywords: parasite fauna, helminths, mixed infection, number, goats, cattle, North Caucasus.

**О СЛУЧАЯХ ВСТРЕЧАЕМОСТИ *Ascaridia galli* (Schrank, 1788)
FREEBORN, 1923 В ЯЙЦАХ КУР И ИХ ПРИЧИНА**

В.Ф. НИКИТИН

доктор ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: Rhodiola_rosea@mail.ru*

И. ПАВЛАСЕК

доктор биологических наук

*Государственный ветеринарный институт, г. Прага, 6-Lysolaja,
e-mail: ivan.pavlassek@seznam.cz*

Представлен анализ обобщенных литературных сообщений и собственного случая обнаружения аскаридий *Ascaridia galli* в яйцах кур. Обсуждаются данные о миграции и необычной локализации этих нематод и личинок представителей подотряда Ascaridata (Sckrjabin, 1915). Результаты дают возможность считать, что «извращенная» локализация не казуистическое явление, а эволюционная составляющая паразитов, их выживаемости и расширения сферы обитания. Дано описание морфологии *A. galli*, обнаруженных в яйце птицы. Приведены рисунки отдельных частей и органов *A. galli*. Необычная локализация гельминтов является следствием изменения физических и биохимических условий среды их обитания и биологическая конкуренция с другими обитателями, в том числе и собственного вида при высокой интенсивности инвазии. Предупреждением появления аскаридий в яйцах птиц служит профилактика и терапия аскаридоза. Профилактика заключается в недопущении заражения птиц. Дегельминтизация по результатам копроовоскопии способствует их миграции.

Ключевые слова: нематоды, *Ascaridia galli*, миграция, «извращенная» локализация, яйца, куры, профилактика.

В составе рода *Ascaridia* описано 46 видов [4]. Они паразитируют преимущественно у сухопутных птиц; жизненный цикл их протекает без промежуточных хозяев и в процессе развития они не совершают гепатопульмональную миграцию как, например, представители рода *Ascaris* у человека и свиней. Локализуются они в имагинальном состоянии в кишечнике.

A. galli паразитируют у многих видов домашних и диких птиц, в основном, у куриных. Заражение ими происходит элементарным путем, т. е. при заглатывании зрелых яиц аскаридий, находящихся в корме или воде, а также

в беспозвоночных – дождевых червях, насекомых. Вылупившиеся из яиц личинки в кишечнике вначале внедряются в его стенку, задерживаются на некоторое время, а затем выходят в просвет, где достигают половой зрелости с последующим выделением яиц [8]. Однако, личинки могут мигрировать из мест первоначального нахождения; регистрируют случаи их и имагинальных стадий в других органах и тканях птицы.

В литературе имеется немало сообщений об обнаружении нематод в яйцах кур, которых относят к аскаридиям, и, это теперь выглядит неслучайным, казуистическим явлением. С биологической точки зрения оно объясняется особенностью жизненного цикла гельминта. Обычным местом паразитирования взрослой стадии куриной аскариды является тонкий кишечник, реже они встречаются в толстом кишечнике, пищеводе и желудке.

Установлено, что локализация аскаридий более обширна и рассматривается как «извращенная»: аскаридий обнаруживали в печени, селезенке и легких [5], в сердце петуха [6], в яйцах [2, 7, 9, 10]. По устному сообщению Дзармотовой в ветеринарную лабораторию Ингушетии поступали обращения о случаях нахождения нематод в яйцах кур.

Материалы и методы

Работа выполнена на базе лаборатории паразитологии Чешского государственного ветеринарного института, куда гражданка Чехии принесла в банке разбитое яйцо курицы с наличием в содержимом (белке) двух нематод. Яйца хозяйка хранила в прохладном помещении несколько дней. На подворье содержалось 10 кур, приобретенных на рынке. Нематод осторожно отделили от белка и поместили в 70%-ный этиловый спирт. Фотографировали при разном увеличении, не накрывая покровными стеклами (кроме деталей с яйцами гельминта), чтобы не нарушить целостность препаратов. При копроовоскопическом обследовании 10 птиц по методу Фюллеборна во всех пробах помета были обнаружены яйца аскаридий. Все куры были убиты, внутренние органы утилизированы. На наличие в них гельминтов вскрытие не проводили. Исследования осуществляли с использованием микроскопов стереоскопического МБС-10 и Prima Star.

Результаты и обсуждение

Факт присутствия нематод в яйцах кур не требует доказательств. Это явление установлено ранее другими авторами и является следствием так называемой «извращенной» локализации. В этой связи перед нами стояло два вопроса: 1) установить вид и причину обнаружения в яйце нематод и 2) дать теоретическое обоснование этому явлению.

Изучение морфологии нематод и, отчасти, структуры позволяет отнести их к аскаридиям – *Ascaridia galli* (Schrank, 1788) Freeborn, 1923. Отдельные данные, характеризующие видовые признаки этих нематод, следующие: тело желтовато-белое, размер самца 50, самки 71 мм, максимальная ширина 1,5 и 2 мм соответственно (рис. 1, 2, увеличение: части тела в 20 раз, яиц *A. galli* в 180). На препарате губы просвечивались плохо. Хвостовой конец самца заостренный, с тремя преанальными сосочками; хорошо выражено исчерченное строение кутикулы (рис. 1, Б) и в хвостовых концах нематод. Яйца округло-овальной формы размером 0,070–0,082 × 0,042–0,051 мм. При установлении принадлежности изученных нематод к куриной аскаридии в качестве под-

тверждения можно учесть и то, что, кур, в яйцах которых обнаруживали этих нематод, содержали в изолированных условиях от других видов птиц. Следует отметить, что при необычной локализации гельминтов повышается необходимость видового определения гельминтов, так как у неспецифических хозяев подобные случаи встречаются не реже. Наряду с этим для установления причины необычной локализации надо учитывать гельминтофауну других животных и режим их содержания.

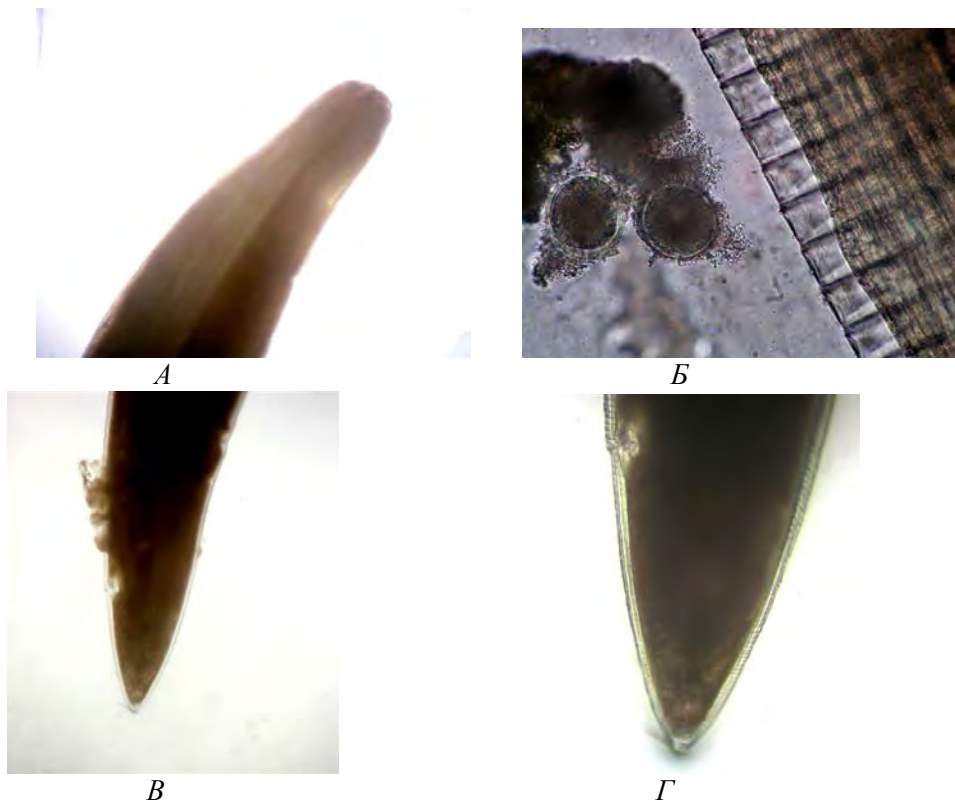


Рис. 1. *A. galli* (Schrank, 1788) Freeborn, 1923 (оригинал):
 А – головной конец; Б – яйца в белке яйца курицы и фрагмент кутикулы; В –
 хвостовой конец самца; Г – хвостовой конец самки

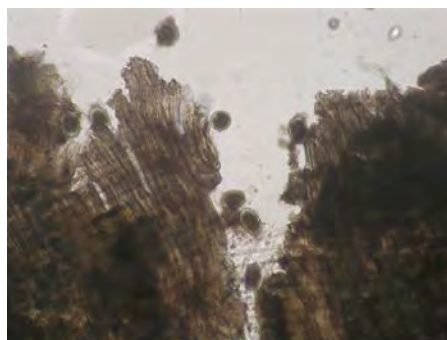


Рис. 2. Разрушенная вульва с частью влагалища *A. galli* и яйца в белке яйца курицы (оригинал)

Описанные в литературе примеры необычной локализации аскаридат, в частности, на примере аскаридий, свойственны и для гельминтов других таксономических групп. Так, отдельные экземпляры нематод *Hystrichis tricolor* Dujardin, 1845 подотряда Dioctophimata, паразитирующих в железистом желудке уток, встречаются с необычной локализацией, когда средняя часть их тела находится в виде петли на наружной поверхности, а головной и хвостовой концы в полости [1].

В биологии гельминтов и других паразитов на разных стадиях развития локализация в хозяине часто бывает необычной. Среди промежуточных хозяев трематод есть облигатные и факультативные, а встречаются случаи нахождения их личинок в моллюсках и в не свойственной локализации.

Мозговой (1973) на основе анализа работ, касающихся «извращенной» локализации аскаридат, пишет, что «ее необходимо рассматривать с одной стороны как результат проникновения взрослых паразитов из мест своей обычной локализации и, с другой (более существенной) – как результат развития личинок, осевших в органах при миграции».

Таким образом, формально слово «извращенная» в отношении локализации гельминтов не согласуется с понятием его содержания. Необычная локализация гельминтов является следствием причины двоякого происхождения: 1) биохимические и физические изменения среды обитания (изменения в составе содержимого в органе пищеварения, наличие ядовитых препаратов, повышение температуры и т. п.; 2) биологическая конкуренция с другими обитателями среды, в том числе и особями собственного вида, рода при высокой интенсивности инвазии. Она представляет собой биологическую неизбежность и необходимость их выживаемости и расширения сферы обитания.

Основой профилактики необычной локализации гельминтов, в том числе и в яйцах кур, является недопущение заражения, в то время как дегельминтизация по результатам копроовоскопии может быть запоздалой и способствующей их миграции.

Работа выполнена в рамках сотрудничества ВИГИС и Пражского ветеринарного института.

Литература

1. Karmanova, E. M. Razvitie *H. tricolor* v organizme definitivnogo hozjaina / E. M. Karmanova // Tr. gel'mintol. lab. AN SSSR. – M., 1959. – T. 9. – S. 121–123.
2. Kurashvili, B. E. *Ascaridia galli* v jajce kuricy / B. E. Kurashvili // Soobshh. AN Gruz. SSR. – 1959. – T. 23, № 5. – S. 583–586.
3. Mozgovoj, A. A. Fenomen izvrashhennoj lokalizacii askaridat i popytka ego ob'jasnenija / A. A. Mozgovoj // Tr. gel'mintol. lab. AN SSSR. – M., 1959. – T. 9. – S. 190–195.
4. Mozgovoj, A. A. *Ascaridia galli* (Schränk, 1788) Freeborn, 1923. Osnovy nematodologii / A. A. Mozgovoj, V. I. Shahmatova. – M., 1973. – S. 211–222.
5. Samadov, K. Materialy k biologii *Ascaridia lineata* (Schneider) v usloviyah Uzbekistana / K. Samadov // Tr. sektora zoologii Akad. nauk Uzb. SSR. – Tashkent, 1946. – Vyp. 1. – S. 69–74.
6. Stojmenov, K. Gel'mintofauna kur Kolarovgradskogo rajona / K. Stojmenov // Izv. na Centr. gel'mintol. lab. – 1957. – Kn. 2. – S. 121–127.

7. Trach, V. N. Askaridija (*Ascaridia galli*) v kurinom jajce / V. N. Trach // Tr. in-ta zoologii AN Ukr. SSR. – 1957. – T. XIV. – S. 43.
8. Cvetaeva, N. P. Askaridiaz kur. V kn. Patomorfologija osnovnyh gel'mintov ptic / N. P. Cvetaeva. – M., 1971. – S. 6–54.
9. Chertkova, A. N. *Ascaridia galli* (Schränk, 1788) Freeborn, 1923. V kn. Gel'minty domashnih kurinyh ptic i vyzyvaemye imi zabolevaniya / A. N. Chertkova. – M., 1961. – S. 23–58.
10. Pavlasek, I. Vyznamni endoparazite drubeze v alternativnich systemech chovu / I. Pavlasek. – Bas chjv, 2008. – № 12. – P. 81–85.

Cause and occurrence of *Ascaridia galli* (Schränk, 1788) Freeborn, 1923 in chicken eggs

V. F. Nikitin¹, I. Pavlasek²
doctors of veterinary sciences

¹ *All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, 28 Bolshaya Cheremushkinskaya str., e-mail: nikitin@vniigis.ru*

² *State Veterinary Institute, Prague, 6- Lysolaje, e-mail: ivan.pavlasek@seznam.cz*

Analysis of the generalized literature reports and the own case of detection *Ascaridia galli* in chicken eggs is provided. Data on migration and unusual localization of these nematodes and larvae of species of the suborder Ascaridata are being discussed (Skryabin, 1915). The results allow us to presume that the incorrect localization of parasites is not casuistry but a component of parasites' evolution, their survival and expansion of their habitat. Description of morphology *A. galli* detected in a bird's egg is submitted. Figures of separate body parts and organs *A. galli* are presented. The unusual localization of helminths is a result of changing physical and biochemical conditions of their habitat and biological competition with other inhabitants including own species at high intensity of infection. Measures of protection against ascariasis and its therapy are necessary to prevent ascarids (roundworms) in birds' eggs. The prevention measures consist in avoiding infection of birds. The results of coproovoscopy shown that birds' dehelminthization contributes to their migration.

Keywords: nematodes, *Ascaridia galli*, migration, incorrect localization, eggs, chicken, prevention.

ЗАРАЖЕННОСТЬ ОВЕЦ ДИКТИОКАУЛАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И СЕЗОНА ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ МАРАГИНСКОЙ ОБЛАСТИ ИСЛАМСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ИРАН

Г. М. ГАСАНЗАДЕ, Г. Г. ФАТАЛИЕВ

Марагинский Университет Азад Ислам

Исламская Республика Иран, e-mail: garafataliyev@bk.ru

Изучено распространение диктиокаулёза в хозяйстве Марагинской области в зависимости от возраста овец и сезона года. Методом полного гельминтологического вскрытия исследованы легкие 461 овец, методом Бермана и Вайда – 2138 проб фекалий овец. По результатам вскрытия зараженность овец диктиокаулами зимой составила 8,0 %, весной – 18,3, летом – 10, осенью – 22,6 %, а по результатам копроскопического исследования ягнята заражены диктиокаулами на 5,1 %, молодняк до двух лет – на 16,5, взрослые овцы – на 12,5 %.

Ключевые слова: овец, диктиокаулёз, возраст, сезон, динамика, Марагинская область Исламской Республики Иран.

Возбудителем диктиокаулёза у овец является нематода *Dictyocaulus filaria*. Диктиокаулез широко распространен у мелкого рогатого скота и наносит серьёзный экономический ущерб фермерским хозяйствам. Диктиокаулы паразитируют в дыхательных путях, бронхах и альвеолах сельскохозяйственных животных, в связи с чем изучение динамики заражения овец диктиокаулами в зависимости от сезона года и возраста животного всегда актуально.

По данным ряда исследователей в Узбекистане заражение нематодами легких овец в основном происходит зимой и весной, а по возрасту заражение отмечают у 4–6-месячных ягнят [1]. В Киргизии заражение овец диктиокаулами происходит, в основном, осенью, что объясняется обильными осадками осенью и высокой влажностью почвы на этих территориях [7]. Широко распространен диктиокаулёз у крупного и мелкого рогатого скота в Азербайджане [2, 5, 6, 8, 9].

Возрастная и сезонная динамика диктиокаулёза у овец в частных и фермерских хозяйствах на территории Марагинской области Исламской Республики Иран до сих пор не изучены, что и стало целью нашей работы.

Материалы и методы

В 2008–2013 гг. в овцеводческих хозяйствах и на убойных пунктах методом полного гельминтологического вскрытия исследованы легкие 461 овец. Обнаруженных диктиокаул фиксировали в растворе Барбагалло. Также для

определения степени заражения диктиокаулами овец в зависимости от возраста и сезона года методом Бермана и Вайда исследованы фекалии 2138 овец [3]. Из выбранных с помощью иглы под лупой МБС-1 обнаруженных личинок были приготовлены временные препараты и определены под микроскопом МБИ-3.

Результаты и обсуждение

По результатам полных гельминтологических вскрытий зараженность овец диктиокаулами составила зимой 8,0 %, весной – 18,3, летом – 10,0, осенью – 22,6 %, а, в среднем, 17,8 % (табл. 1).

1. Зараженность овец *Dictyocaulus filaria* в зависимости от сезона года

Сезон	Исследовано овец	Из них заражено	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз./гол.
Зима	100	8	8,0	87
Весна	120	22	18,3	2–78
Лето	100	10	10,0	2–44
Осень	141	32	22,6	7–112
Всего	461	79	17,1	2–112

Степень зараженности овец диктиокаулами в зимние и летние сезоны существенно ниже, чем в весенние и осенние. Заражение овец диктиокаулами весной и осенью связано с выпадением большого количества осадков и высокой влажностью.

Таким образом, при заражении овец *D. filaria* в хозяйстве Марагинской области наблюдают два пика – весной и осенью.

В связи с выпадением снега и понижением температуры зимой, а летом с повышением температуры до 40 °С пастбища освобождаются от личинок диктиокаулов и поэтому в эти сезоны экстенсивность и интенсивность заражения овец низкая.

Установлено, что с возрастом овец зараженность их диктиокаулами повышается (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, экстенсивность заражения ягнят составляет 5,1 %, число личинок в 1 г фекалий – 1–3 экз., у молодняка до двух лет соответственно 16,5 % и 1–34 экз., у взрослых овец – 12,5 % и 1–26 экз.

Таким образом, зараженность овец диктиокаулами с возрастом повышается. Это связано с тем, что ягнята пасутся на отдаленных пастбищах. Заражение диктиокаулами ягненка, родившегося весной, происходит осенью. Повышение зараженности диктиокаулами взрослых и молодых овец, в основном, отмечают весной и осенью.

Полученные результаты необходимо учитывать при подготовке мер борьбы против легочных нематод в овцеводческих хозяйствах.

Для профилактики диктиокаулёза овец проводят следующие мероприятия.

1. Улучшение кормления и правильное зоотехническое содержание являются важными и обязательными условиями для профилактики диктиокаулёза. Здоровые, упитанные животные более устойчивы к заражению, а в слу-

чае заражения они легко справляются с последствиями диктиокаулёза и за более короткий период освобождаются от инвазии.

2. Зараженность овец *D. filaria* по результатам копроскопических исследований

Исследовано овец	Из них заражено	Экстенсивность инвазии, %	Число личинок <i>D. filaria</i> в 1 г фекалий	Общее число личинок
<i>Ягнята</i>				
130	6	4,6	1–6	18
140	9	6,4	1–11	26
160	7	4,4	2–9	34
130	7	5,3	2–13	42
Всего: 560	29	5,1	1–13	120
<i>Молодняк до двух лет</i>				
150	20	13,3	4–22	132
100	16	16,0	2–19	73
200	34	17,0	1–34	187
150	29	19,3	2–27	169
Всего: 600	99	16,5	1–34	492
<i>Овцы старше двух лет</i>				
238	28	11,7	1–13	58
280	32	11,4	1–20	87
190	24	12,6	3–17	72
270	38	14,0	2–26	142
Всего: 978	122	12,5	1–26	259

2. Организация отдельных пастбищ для овец по возрастным группам. В результате проведения этого мероприятия условия для интенсивного заражения молодняка максимально ограничиваются и благодаря освобождению овцематок от постоянного беспокойства за своих ягнят состояние их значительно улучшается.

3. Организация водопоя. Для водопоя животных в каждом хозяйстве и на фермах необходимо построить водопойные площадки с корытами, стоками и т. д. Водопойные площадки должны быть покрыты твердым грунтом или асфальтированы. Необходимо запретить водопой животных из мелких стоячих водоемов, луж, канав.

Литература

1. Azimov, D. A. K jepizootologii diktiokauljoza ovec na jube Uzbekistana / D. A. Azimov // Tem. sb. rab. po gel'mintol. s/h zhivotnyh. – 1967. – № 13. – S. 175–179.
2. Asadov, S. M. Zonal'noe rasprostranenie gel'mintov i glavnejshih gel'mintozov sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v Azerbajdzhane i predlozhenija po usileniju bor'by s nimi / S. M. Asadov. – Baku, 1975. – 90 s.
3. Boev, S. N. Gel'minty kopytnyh zhivotnyh Kazahstana / S. N. Boev, I. B. Sokolova, V. Ja. Panin. T. II. – Alma-Ata, 1963. – 535 s.
4. Gagarin, V. G. Gel'mintozy ovec Kirgizii / V. G. Gagarin. – Frunze: Izd-vo An. Kirg. SSR, 1963. – 418 s.

5. Gadzhiev, Ja. G. O gibeli lichinok *Dictyocaulus filaria* na osnovnyh zimnih pastbishhah Azerbajdzhanskoj SSR za letnij period / Ja. G. Gadzhiev // Tr. Azerbajdzhanskogo nauchno-issledovatel'skogo vet. in-ta. – Baku, 1962. – S. 81–84.
6. Gadzhiev, Ja. G. Nauchnye osnovy profilaktiki diktiokauleza ovec v Azerbajdzhane / Ja. G. Gadzhiev // Sb. «Legochnye nematody zhvachnyh zhivotnyh». – M., 1981. – S. 182–193.
7. Irgashev, I. H., Halykova Z. H. Razvitie i vyzhivaemost' lichinok *Dictyocaulus filaria* vo vneshnej srede / I. H. Irgashev, Z. H. Halykova // Mater. nauch. konf. pamjati N. V. Badanina. – 1968. – S. 94–96.
8. Kolesnichenko, M. L. Gel'minty ovec i krupnogo rogatogo skota v rajonah NKAO / M. L. Kolesnichenko // Mater. nauch. sessii AOG. – Baku, 1982. – S. 103–108.
9. Rjavinin, A. K. Legochnye nematody ovec Shekinskogo mezhkolhoznoogo ovcevodcheskogo ob'edinenija i razrabotka nauchnyh osnovnyh mer bor'by s nimi: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Baku, 1982. – 33 s.
10. Seidov, Ja. M. Sezonnaja dinamika glavnejshih gel'mintozov ovec v Nahi-chevanskoj ASSR / Ja. M. Seidov // Tr. AZNIVI. – 1965. – T. XIX. – S. 289–298.
11. Skrjabin, K. I. Metody polnyh gel'mintologicheskikh vskrytij pozvonocnyh, vkljuchaja cheloveka / K. I. Skrjabin. – M.: Izd-vo MGU, 1928. – 45 s.

Infection of sheep with *Dictyocaulus spp.* depending on age and season in the Maragha region of the Islamic Republic of Iran

G. M. Gasanzade, G. G. Fataliyev

Islamic Azad University of the Islamic Republic of Iran, e-mail: garafataliyev@bk.ru

The spread of dictyocaulosis in sheep in farms of the Maragha region depending on the sheep age and seasons has been studied. Lungs of 461 sheep were examined by the method of full helminthological autopsy, 2138 sheep fecal samples – by Berman and Wade method. According to the autopsy report the infection of sheep with *Dictyocaulus spp.* was in winter 8,0 %, in spring – 18,3, in summer – 10, and in autumn – 22,6 %. The results of coproscopic examination shown that 5,1 % of lambs, 16,5 % of sheep up to the age of two years, 12,5 % of adult sheep were infected with *Dictyocaulus spp.*

Keywords: sheep, dictyocaulosis, age, season, dynamics, Maragha Region of the Islamic Republic of Iran.

УДК 619:616.995.121.3

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ФЕРТИЛЬНОСТЬ ЛАРВОЦИСТ *Echinococcus granulosus* У ОВЕЦ В ХОЗЯЙСТВАХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Ф. И. КИШТИКОВА

соискатель

А. И. ТОХАЕВА, А. З. БИДЖИЕВ, А. А. ТХАКАХОВА**

аспиранты

Б. М. ШИПШЕВ

кандидат ветеринарных наук

И. Х. ШАХБИЕВ*, Р. Б. БЕРСАНУКАЕВА*

соискатели

Х. Х. ШАХБИЕВ*

кандидат ветеринарных наук

С. Ш. МАНТАЕВА*

кандидат биологических наук

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет

им. В.М. Кокова, e-mail: bat_58@mail.ru

** Чеченский государственный университет*

*** Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина*

117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,

e-mail: amina7161@yandex.ru

Изучено распространение и фертильность цист *Echinococcus granulosus* у овец разных пород в регионе Северного Кавказа. Овцы северокавказской мясошерстной породы оказались зараженными *E. granulosus* на 23,6 %, карачаевской, ставропольской, лезгинской и андийской пород соответственно на 18,2; 30,3; 26,4 и 21,7 % при интенсивности инвазии $16,0 \pm 2,5$ экз./гол., $14,2 \pm 2,4$, $22,3 \pm 2,7$, $20,4 \pm 2,6$ и $18,1 \pm 2,5$ экз./гол. Овечий штамм *E. granulosus* представляет эпизоотологическую опасность, так как является в 100 % случаях фертильным. В 1 мл эхинококковой жидкости содержится $102,3 \pm 6,5$ – $128,2 \pm 8,6$ экз. протосколексов *E. granulosus*. Максимальная зараженность цистами *E. granulosus* установлена у овец ставропольской породы, наименьшая – у овец карачаевской породы.

Ключевые слова: эхинококкоз, *Echinococcus granulosus*, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, фертильность, цисты, Северный Кавказ.

Изучением гельминтологической ситуации в РФ по эхинококкозу овец и фертильности штаммов *Echinococcus granulosus* в 1965–2002 гг. занималась научная школа академика РАСХН А.С. Бессонова, которая опубликовала в научной печати более 3000 работ в разных регионах страны. При этом, роль

разных пород овец в вопросах, касающихся краевой эпизоотологии эхинококкоза в предгорной зоне Северного Кавказа, требовала дальнейшего изучения [1].

По данным разных авторов [1, 2], значения экстенсивности и интенсивности инвазии при эхинококкозе в РФ колебались в пределах 28–37 % и 1–60 экз./гол. Отдельные исследователи эхинококкоз выявляли у 46,8 % взрослых овец [2]. Поэтому изучение фертильности штаммов возбудителя ларвального эхинококкоза у овец разных пород остается актуальной проблемой.

Целью исследований было изучение распространения и фертильности штаммов *E. granulosus* у овец, разводимых в регионе.

Материалы и методы

Эпизоотиологию эхинококкоза овец северокавказской мясо-шерстной, карачаевской, ставропольской, лезгинской и андийской пород изучали на основании гельминтологических вскрытий печени, легких и других паренхиматозных органов при подворном убое [1]. Для подсчета числа протосколексов в 1 мл эхинококковой жидкости с целью определения фертильности штаммов *E. granulosus* использовали счетную камеру ВИГИС. При вскрытии печени, легких и др. органов цисты *E. granulosus* от каждой головы собирали, подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии, а также рассчитывали экстенсивность инвазии у овец в предгорных поселениях.

Распространение *E. granulosus* у овец разных пород, разводимых в регионе, изучали на основании гельминтологических вскрытий внутренних органов. Исследовано по 70 голов взрослых овец северокавказской мясо-шерстной, карачаевской, ставропольской, лезгинской и андийской пород. При вскрытии внутренних органов овец определяли экстенсивность и интенсивность инвазии *E. granulosus*. Результаты обработали статистически с расчетом среднего числа цист эхинококков, обнаруженных у одного животного с применением компьютерного программного обеспечения «Биометрия».

Результаты и обсуждение

По результатам гельминтологических вскрытий печени и легких овцы северокавказской мясо-шерстной породы оказались зараженными *E. granulosus* с ЭИ 23,6 %, карачаевской, ставропольской, лезгинской и андийской пород соответственно 18,2; 30,3; 26,4 и 21,7 % при интенсивности инвазии $16,0 \pm 2,5$ экз./гол., $14,2 \pm 2,4$; $22,3 \pm 2,7$; $20,4 \pm 2,6$ и $18,1 \pm 2,5$ экз./гол. (табл.).

Таким образом, овцы северокавказской мясо-шерстной породы оказались зараженными *E. granulosus* на 23,6 %, карачаевской, ставропольской, лезгинской и андийской пород соответственно на 18,2; 30,3; 26,4 и 21,7 % при интенсивности инвазии $16,0 \pm 2,5$ экз./гол., $14,2 \pm 2,4$; $22,3 \pm 2,7$; $20,4 \pm 2,6$ и $18,1 \pm 2,5$ экз./гол. Овечий штамм *E. granulosus* представляет эпизоотологическую опасность, так как является в 100 % случаях фертильным при содержании в 1 мл эхинококковой жидкости $102,3 \pm 6,5$ – $128,2 \pm 8,6$ экз. протосколексов гельминта.

Литература

1. Bittirov, A. M. Kraevaja patologija cistnogo jehinokokkoza melkogo rogatogo skota v predgornoj zone KBR / A. M. Bittirov, R. H. Keshokov // Mater. dokl. nauch.-prakt. konf. «Aktual'nye voprosy bor'by s parazitarnymi boleznyami».

– М., 2008. – С. 196–198.

2. Karsakov, N. T. Osobennosti jepizootologii jehinokokkoza ovec i koz v regione Central'nogo Kavkaza / N. T. Karsakov // Ros. parazit. zhurnal. – 2007. – № 4. – С. 84–86.

1. Распространение и фертильность ларвоцист *E. granulosus* у овец районированных и завезенных пород в хозяйствах Северного Кавказа

Порода овец	Средняя ЭИ, %	Интенсивность <i>E. granulosus</i> , экз./гол.	Число фертильных цист, экз./гол.	Число ацефа-лоцист, экз./гол.	Число протосколексов <i>E. granulosus</i> , экз./мл жидкости
Северокавказская	23,6	16,0±2,5	16,0±2,5	–	113,4±7,8
Карачаевская	18,2	14,2±2,4	14,2±2,4	–	110,7±7,3
Ставропольская	30,3	22,3±2,7	22,3±2,7	–	128,2±8,6
Лезгинская	26,4	20,4±2,6	20,4±2,6	–	124,8±7,9
Андийская	21,7	18,1±2,5	18,1±2,5	–	102,3±6,5

Distribution and fertility of *Echinococcus granulosus* larvocyst in sheep from North Caucasus

F. I. Kishtikova
candidate

A. I. Tokhaeva, A. Z. Bidjiev, A. A. Thakahova**
postgraduates

B. M. Shipshev

PhD in veterinary science

I. Kh. Shakhbiev*, R. B. Bersanukaeva*
candidates

Kh. Kh. Shakhbiev*

PhD in veterinary sciences

S. Sh. Mantaeva*

PhD in biological sciences

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov
360030, g. Nalchik, Tarchokov str., 1a, e-mail: bam_58@mail.ru

* *Chechen State University*

** «All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Moscow,
28 B. Cheremushkinskaya str, e-mail: amina7161@yandex.ru

Distribution and fertility of *Echinococcus granulosus* cysts in sheep of different breeds in North Caucasus are studied. Sheep of North Caucasian breed were infected with *E. granulosus* at 23,6 %, the Karachay, Stavropol, Lezghin and Andi breeds respectively on 18,2; 30,3; 26,4 and 21,7 % at intensity of infection 16,0±2,5 sp./goal., 14,2±2,4, 22,3±2,7, 20,4±2,6 and 18,1±2,5 sp./goal. Sheep strain of *E. granulosus* constitutes epizootologic danger as is in 100 % cases fertile. It is contains in 1 ml of *E. granulosus* liquid 102,3±6,5–128,2±8,6 sp. of *E. granulosus* protoscole. The maximum contamination is established by cysts of *E. granulosus* in sheep of Stavropol breed, the smallest – at sheep of Karachay breed.

Keywords: echinococcosis, *Echinococcus granulosus*, extensiveness of infection, intensity of infection, fertility, cysts, North Caucasus.

ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ДИНАМИКА СЕЗОННОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К БАБЕЗИОЗУ И АНАПЛАЗМОЗУ

О. О. СКОРНЯКОВА

кандидат ветеринарных наук

Вятская государственная сельскохозяйственная академия
610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133,
e-mail: olymur@yandex.ru

Изучена динамика зараженности крупного рогатого скота *Babesia bigemina* и *Anaplasma marginale* в условиях Кировской области за последние 6–7 лет. Экстенсивность babesиозной инвазии составила 0,50–58, анаплазмозной – 0,38–100 %. Оба заболевания характеризуются ярко выраженной сезонностью. Бабезиоз регистрируют с июня до начала сентября, максимальная экстенсивность инвазии составляет 57,69–69,23 % и приходится на июнь–июль. Анаплазмоз протекает в субклинической форме и характеризуется тремя пиками в стационарно неблагополучных районах: максимальным – в июне (96,99 %), некоторым снижением в октябре (78,12 %) и подъемом в феврале (85,71 %). В среднем по области отмечают два пика: максимум зараженности животных анаплазмами в ноябре (37,05 %) и в 2,2 раза ниже – в мае (17,05 %).

Ключевые слова: *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginale*, зараженность, крупный рогатый скот.

Бабезиоз и анаплазмоз – трансмиссивные кровопаразитарные болезни, вызываемые микроскопическими паразитами, локализующимися в эритроцитах, реже в плазме и лимфоцитах [1]. В настоящее время это одни из самых распространенных кровопаразитарных болезней во многих регионах России. Отличительными характеристиками этих болезней в средней полосе РФ являются:

- сезонная природная очаговость, которая связана с переносчиками – иксодовыми клещами;
- длительное, иногда пожизненное, наличие паразитов у переболевших животных, во время которого возможны рецидивы, обусловленные снижением резистентности организма.

Чем опасны эти болезни? В первую очередь, у животных с низкой сопротивляемостью организма и у высокопродуктивных эти болезни протекают преимущественно в острой или подострой форме и характеризуются высокой

смертностью. В нашей зоне чаще отмечают подострую или хроническую формы, зачастую приводящие к выбраковке животных [3, 4]. Исследования некоторых ученых показали, что после переболевания коров анаплазмозом функция молочных желез полностью не восстанавливается, что приводит к стойкому снижению удоев. Во-вторых, со сложившейся экономической ситуацией в регионе борьба с иксодовыми клещами на территории Кировской области, за исключением парков и территорий детских садов, школ г. Кирова, не проводится. В связи с этим ареал обитания клещей значительно расширился, а случаи нападения клещей на животных отмечают не только в лесах, но и вблизи домов и животноводческих помещений [4].

Исходя из вышеперечисленного, возникла необходимость изучить эпизоотологические особенности кровопаразитарных болезней крупного рогатого скота и выявить природные очаги этих болезней в разрезе отдельных районов и хозяйств в условиях Кировской области с целью облегчения постановки диагноза и проведения лечебно-профилактических мероприятий.

Материалы и методы

Исследования по изучению эпизоотологии babesиоза и анаплазмоза крупного рогатого скота проводили в 2005–2012 гг. на кафедре эпизоотологии, паразитологии и патанатомии Вятской государственной сельскохозяйственной академии и на базе диагностического отдела Кировской областной ветеринарной лаборатории. Сведения о зараженности животных получали из официальных годовых отчетов и результатов ежемесячных микроскопических исследований (форма № 2) диагностического отдела [2]. Лабораторную диагностику проводили путем микроскопии мазков периферической крови спонтанно зараженных животных, окрашенных по методу Романовского с использованием буферного раствора.

Результаты и обсуждение

Бабезиоз (пироплазмоз) крупного рогатого скота впервые был зарегистрирован в 2006 г. в Верхошижемском районе в ОАО «Агрофирма Среднеивкино». Заболело три коровы местной породы с летальным исходом. В 2008 г. в Советском районе (СПК СА «Мушинский») в середине июля заболело 5 коров, из них три коровы с летальным исходом, а в 2009 г. - в ОАО «Мокинское». При микроскопии мазков крови в эритроцитах были обнаружены грушевидной и парно-грушевидной формы паразиты крупных размеров, соединенные под острым углом и занимающие почти весь эритроцит. Паразитемия в среднем составила 15–25 паразитов в 100 полях зрения микроскопа. По данным морфологических особенностей паразитов можно отнести к роду *Babesia*, виду *Babesia bigemina* (*Piroplasma bigeminum*).

В 2010 г. число заболевших babesиозом животных в Советском районе выросло в 3 раза (в СХПК «Лошкаринский» заболело 6 голов, в частном секторе д. Кочки – 3), а в 2012 г. – в 1,3 раза по сравнению с 2010 г. (заболело 12 коров в Кирово-Чепецком районе агрофирмы «Фатеево» и в Богородском районе (колхоз «Чирковский» Кировской области).

За 2008–2012 гг. зараженность крупного рогатого скота *B. bigemina* в среднем по области выросла с 1,05 до 12,9 % (табл. 1).

Нами установлено распространение babesиоза крупного рогатого скота по районам Кировской области. Стационарно неблагополучным районом яв-

ляется Советский, расположенный южнее центра. Заболевание характеризуется острым течением и высокой смертностью. В 2012 г. бабезиоз распространился до Кирово-Чепецкого и Богородского районов, расположенных вблизи областного центра. Основной причиной распространения заболевания является закупка и продажа племенных животных-бабезионосителей из неблагополучного района.

1. Показатели зараженности крупного рогатого скота бабезиями в Кировской области за 2006–2012 гг. (по данным Кировской облветлаборатории)

Год исследований	Число проб	Проведено микрo-копических исследований	Получено положительных результатов/ЭИ, %
2006	6	18	3/50,0
2007	416	416	–
2008	475	475	5/1,05
2009	517	517	3/0,58
2010	164	180	9/5,49
2011	–	–	–
2012	93	93	12/12,90

В условиях Кировской области бабезиоз крупного рогатого скота характеризуется ярко выраженной сезонностью (июнь–начало сентября), которая обусловлена биологической активностью переносчиков – иксодовых клещей (рис. 1). Максимальная экстенсивность инвазии составляет 57,69–69,23 % и приходится на июнь–июль.

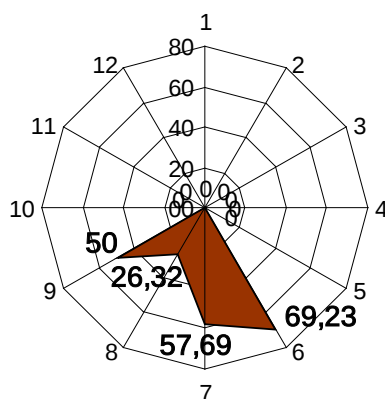


Рис. 1. Сезонная динамика зараженности крупного рогатого скота бабезиями в Кировской области за 2006–2012 гг.

Анаплазмоз крупного рогатого скота зарегистрирован в Кировской области с 2005 г. (табл. 2). Стационарно неблагополучным районом по анаплазмозу является Кильмезский район, как животноводческие хозяйства, так и частный сектор. Экстенсивность инвазии животных анаплазмами в течение 5 лет, начиная с 2005 по 2009 гг., находилась в пределах 76,87–100 %.

В результате проведенного мониторинга за период с 2009 по 2010 гг. из 39 обследованных районов Кировской области, в т. ч. г. Кирова, неблагополучных по анаплазмозу выявлено 25 районов, в т. ч. животноводческие хозяйства г. Кирова. Средний процент зараженности крупного рогатого скота анаплазмами в Кировской области составил 9,42 %.

2. Показатели зараженности крупного рогатого скота анаплазмами в Кировской области за 2005–2012 гг. (по данным Кировской облветлаборатории)

Год исследований	Число проб	Проведено микробиологических исследований	Получено положительных результатов/ЭИ, %
2005	23	23	22/95,65
2006	140	140	139/99,29
2007	34	34	34/100
2008	1431*	1431*	1207*
	1525**	1562**	1228**/80,52
2009	1477	1532	808/54,70
2010	16522	16522	1556/9,42
2011	10856*	10856*	249* / 2,29
	8424**	8424**	188**/2,23
2012	10276*	10276*	148* /1,44
	8236**	8236**	31**/0,38

Примечание. * – по данным исследований областных лабораторий;

** – по данным исследований диагностического отдела Кировской облветлаборатории.

В ходе исследований в категорию стационарно неблагополучных по анаплазмозу были отнесены три южных района – Вятско-Полянский, Малмыжский и Кильмезский. Средний процент зараженности составил 80,56 %. В категорию неблагополучных были отнесены 6 районов – Сунский, Немский, Кирово-Чепецкий, Верхошижемский, Куменский, Юрьянский (в среднем, 15,1 %), в категорию условно благополучных – 16 районов, в т. ч. г. Киров. Средний процент зараженности в этих районах составил 2,37 %.

По данным исследований за 2011 г. в категории стационарно неблагополучных по анаплазмозу крупного рогатого скота по-прежнему остался Кильмезский район (51,35 %), в категории неблагополучных районов – Уржумский, Немский, Юрьянский (12,65 %), условно благополучных – 10 районов (1,54 %). Снижение процента пораженных животных по области в 4,1 раза в 2011 г. по сравнению с 2010 г. связано со снижением числа исследуемых животных в районах (исследованиям подвергались только животные, предназначенные для племпродажи) и отсутствием исследований в 13 районах области.

В динамике зараженности крупного рогатого скота анаплазмозом в 2012 г. процент пораженных животных по области снизился в 1,9 раза. Неблагополучным районом был зарегистрирован Богородский (22,22 %), а число условно благополучных районов сократилось в 2 раза (0,43 %). Начиная с 2010 по 2012 гг. число благополучных районов увеличилось в 2,1 раза и составило соответственно 14 и 29, в т. ч. г. Киров.

На основании микроскопических исследований в периферической крови крупного рогатого скота, спонтанно зараженного анаплазмами, обнаружены единичные точковидной формы паразиты, расположенные ближе к периферии эритроцита и окрашенные в темно-красный цвет. Паразитемия, в среднем, составила 5–6 анаплазм в 100 эритроцитах в крови коров из стационарно неблагополучных районов и 1–3 анаплазмы – из неблагополучных и условно благополучных районов. По данным микроскопии крови можно сделать заключение, что анаплазмоз в регионе протекает в субклинической форме, а возбудитель относится к роду *Anaplasma*, виду *Anaplasma marginale*.

Наиболее ярко сезонность заболеваемости животных анаплазмами выражена в условиях стационарно неблагополучных районов (рис. 2, А). Анаплазмоносительство регистрировали в течение всего года с тремя пиками: максимальным – в июне (96,99 %), некоторым снижением в октябре (78,12 %) и подъемом в феврале (85,71 %). В среднем по области были отмечены два пика (рис. 2, Б): максимум зараженности животных анаплазмами приходился на ноябрь (37,05 %) и в 2,2 раза ниже – в мае (17,05 %).

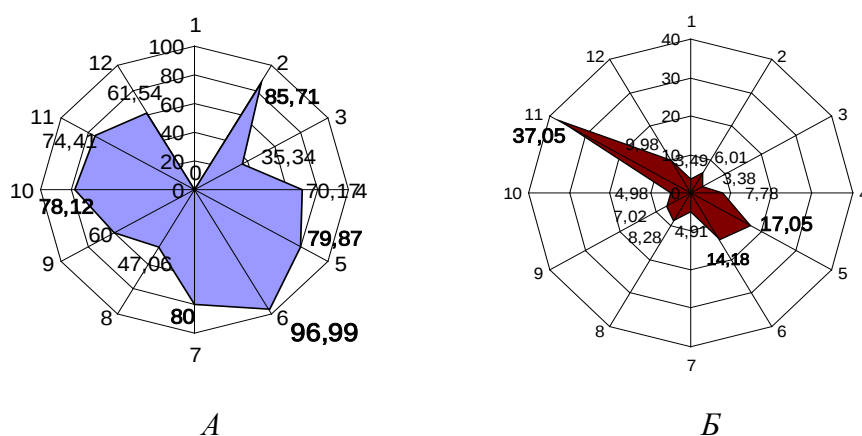


Рис. 2. Сезонная динамика зараженности крупного рогатого скота анаплазмами в Кировской области за 2005–2012 гг.:

А – в стационарно неблагополучных районах; Б – в среднем по области

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что процент пораженности животных анаплазмами имеет тенденцию к снижению. Основной причиной является неправильная диагностика данной болезни в регионе и полное отсутствие значимости сезонных проявлений болезни (почти 50 % всех исследований приходится на март, апрель и начало мая). Исходя из сезонных особенностей проявления анаплазмоза крупного рогатого скота в условиях Кировской области, диагностические исследования (микроскопию крови) необходимо проводить в следующие сроки: первый раз – в мае–июне, второй – в октябре–ноябре.

Обязательным в диагностике анаплазмоза у животных является серодиагностика сыворотки крови в РДСК с анаплазменным антигеном с последующей микроскопией крови и определением уровня гемоглобина. Бабезиоз крупного рогатого скота, вызываемый *B. bigemina*, регистрируется спорадически и характеризуется ярко выраженной сезонностью в условиях Кировской области.

Литература

1. Markov, A. A. Piroplazmozy sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: diag-nostika, lechenie i profilaktika / A. A. Markov, E. N. Petrashevskaja. – M.: Sel'hozgiz, 1935. – 144 s.
2. Svedenija o laboratorno-dagnosticheskikh issledovanijah, provedennyh laboratorijami Kirovskoj oblasti za 2005–12 gg.: Otchet KOGKU «Kirovskaja oblastnaja vetlaboratorija». – 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.
3. Skornjakova, O. O. Osnovy profilaktiki pri invazionnyh boleznyah zhivotnyh v Kirovskoj oblasti: Uchebno-metodicheskoe posobie dlja studentov ochnoj i zaочноj form obuchenija special'nosti 111201 – Veterinarija i praktikujushhih veterinarnyh specialistov / O. O. Skornjakova, S. N. Belozarov. – Kirov: Vjatskaja GSHA, 2011. – 91 s.
4. Skornjakova, O. O. Jepizooticheskij analiz gemosporidiozov krupnogo rogatogo skota v Kirovskoj oblasti / O. O. Skornjakova // Sb. dokl. «Sovremennye nauchno-prakticheskie dostizhenija v veterinarii». – Kirov: Vjatskaja GSHA, 2011. – Vyp. 2. – S. 86–87.

Epizootological monitoring and dynamics of seasonal sensitivity of cattle against babesiosis and anaplasmosis

O. O. Skornyakova

PhD in veterinary sciences

Vyatka State Agricultural Academy

610017, Kirov, 133 Oktyabrsky prsp., e-mail: olymur@yandex.ru

Dynamics of *Babesia bigemina* and *Anaplasma marginale* infection in cattle in the last 6–7 years in the Kirov region have been studied. The extensivity of infection of *B. bigemina* was 0,50–58, *A. marginale* – 0,38–100 %. Both diseases are associated with seasonal sensitivity. Babeosis is registered from June to the beginning of September, the maximum extensivity of infection is 57,69–69,23 % and falls on June–July. Anaplasmosis in form of a parasite infection (parasitosis) is marked by three peaks in deprived areas: the maximum peak of infection was registered in June (96,99 %), some decrease – in October (78,12 %) and an increase – in February (85,71 %). On average two peaks in the region are registered: the maximum infection with *Anaplasma sp.* – in November (37,05 %) and 2,2 times less – in May (17,05 %).

Keywords: *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginale*, dynamics, cattle.

ПАТОГЕНЕЗ ДЕРМАТИТОВ ДЕМОДЕКОЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ У СОБАК

О. ШАПОВАЛОВА*

аспирант

И. Г. ГЛАМАЗДИН**

доктор ветеринарных наук

Н. Ю. СЫСОЕВА*

кандидат ветеринарных наук

** Московский государственный университет пищевых производств
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33, e-mail: glamazdin@yandex.ru*

*** Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса*

111621, Москва, ул. Оренбургская 15 Б, ком. 404

Изучены вопросы демодекозной инвазии среди популяции московских собак; установлена зависимость акцентов патогенеза болезни от возраста и породы животных. Установлено, что с возрастом риск возникновения острого демодекоза увеличивается, а у самок такой риск возрастает во время течки. Определены биохимические показатели повреждения внутренних органов: общий белок, глюкоза, мочевины, креатинин, активность АЛТ и АСТ в сыворотке крови собак. У собак с низкой и средней степенью инвазии среднее значение АсАТ и АлАТ составило соответственно $51,05 \pm 2,64$ и $98,69 \pm 3,85$ МЕ/л, с высокой степенью инвазии – $57,31 \pm 2,91$ и $131,09 \pm 3,65$ МЕ/л. Отмечено повышение уровня креатинина и снижение глюкозы в сыворотке крови собак всех опытных групп. Наибольшие изменения установлены в уровне креатинина и глюкозы – до $87,41 \pm 3,85$ мкмоль и $3,91 \pm 0,21$ ммоль соответственно. Демодекоз необходимо рассматривать как комплексную проблему, требующую тщательного исследования ферментного и гормонального статуса.

Ключевые слова: демодекоз, биохимические показатели, патогенез, собаки.

Болезни кожи мелких домашних животных являются наиболее распространенной патологией в клинической ветеринарной практике. Патогенетическими факторами развития дерматитов часто являются гиперсекреция сальных желёз и изменение качественных параметров эпидермальных липидов, развитие воспалительной реакции в перифолликулярных зонах волос. К тому же, дерматиты демодекозной этиологии по-прежнему имеют значительный и стабильный удельный вес среди кожных болезней. Если вопросы био-

логии клеща *Demodex canis* хорошо известны, то в вопросах патогенеза, терапии и профилактики остается еще много неоднозначного [1–5].

Целью наших исследований было изучение влияния демодекозной инвазии на биохимические показатели крови у собак.

Материалы и методы

Работу выполняли в 2013–2014 гг. на базе кафедры «Ветеринарная медицина» Института ветеринарной экспертизы и санитарии ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств» и в ветеринарных клиниках г. Москвы. Было исследовано 19 щенков в возрасте 6–8 мес и 15 собак в возрасте 2–3 лет разных пород, а также беспородные, хозяева которых обратились в ветеринарную клинику с жалобами на дерматиты.

При первичном клиническом обследовании животных учитывали тип кормления, наличие моциона, возраст животного и данные анамнеза. Микроскопические исследования проводили методом множественных (не менее 5) и глубоких (до появления крови) соскобов. Глубокие соскобы брали на границе пораженной и здоровой кожи, содержимое помещали в каплю вазелинового масла и просматривали под микроскопом.

Изучение биохимических показателей крови проводили на биохимическом анализаторе «RAL Clima MC-15» (Tecnica para el laboratorio S.A., Испания) с использованием реактивов производства ЗАО «Диакон-ДС» (Россия). Определяли биохимические показатели повреждения внутренних органов: содержание общего белка, глюкозы, мочевины, креатинина, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови собак.

Все животные были свободными от гельминтов и не имели признаков инфекционных болезней.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований были сформированы четыре опытные группы. Первая группа состояла из животных ($n = 9$), у которых ИИ клещами рода *Demodex* оценивалась как низкая (1–2 особи в поле зрения), вторая ($n = 8$) – из собак, у которых ИИ клещами рода *Demodex* оценивалась как средняя (3–5 особей в поле зрения). В третьей группе ($n = 3$) ИИ клещами рода *Demodex* оценена как высокая (свыше 6 в поле зрения). Четвертая группа ($n = 9$) состояла из животных, у которых возбудитель демодекоза обнаружен не был.

Биохимические исследования крови позволили выявить изменения сывороточно-биохимических тестов, которые характеризуют нарушения в гепатобилиарной и ренальной системах. Определение активности ферментов в настоящее время все чаще используют для диагностики болезней различной этиологии.

АСТ и АЛТ представляют важнейшие ферменты обмена веществ, поэтому величина их соотношения при обязательном учете других показателей может дать максимальную информацию о состоянии метаболизма [4–7].

У собак при демодекозе отчетливо проявлялись изменения активности трансаминаз, щелочной фосфатазы. У собак с низкой и средней степенью инвазии среднее значение АСТ и АСТ составило соответственно $51,05 \pm 2,64$ и $98,69 \pm 3,85$ МЕ/л, с высокой степенью инвазии – $57,31 \pm 2,91$ и $131,09 \pm 3,65$

МЕ/л, у собак четвертой группы эти показатели составили $59,87 \pm 1,99$ и $145,31 \pm 2,67$ МЕ/л.

Процесс повреждения гепатоцитов подтверждается и увеличением активности щелочной фосфатазы у собак третьей и четвертой групп в среднем до $112,73 \pm 4,85$ МЕ/л, первой и второй – до $91,03 \pm 4,95$ МЕ/л, тогда как в норме этот показатель колеблется в пределах 61–69 МЕ/л.

Отмечено повышение уровня креатинина и снижение глюкозы в сыворотке крови собак всех опытных групп; наибольшие изменения уровня креатинина и глюкозы отмечены у собак четвертой группы – до $87,41 \pm 3,85$ мкмоль и $3,91 \pm 0,21$ ммоль соответственно. Как считают Уша и др. [6], патологический процесс в печени сопровождается повышением проницаемости клеточных мембран, в результате чего ферменты поступают в кровь, где резко возрастает их ферментативная активность. Увеличение уровня содержания ферментов всегда является показателем патологического процесса в организме [3, 6].

Таким образом, результаты наших исследований показали, что при дерматитах паразитарной этиологии в зависимости от степени поражения отмечается вовлечение в патогенез печени и почек животных. Демодекоз – полиморфная мультифакторная болезнь с генетической предрасположенностью [1]. Исходя из тесной взаимосвязи функционирования клещей, придатков кожи и ферментов гепато-ренальной системы, вполне резонно было бы обозначить демодекоз не только как паразитарную и дерматологическую, но и комплексную проблему, требующую, по крайней мере, тщательного исследования ферментного и гормонального статуса.

Литература

1. *Glamazdin, I. G.* Demodekoz [Jelektronnyj resurs] / I. G. Glamazdin, O. A. Fedorchenko. – Rezhim dostupa: [http:// Veterinary/Demodex1.htm](http://Veterinary/Demodex1.htm)
2. *Nikushina, N. A.* Metody diagnostiki dermatitov melkih domashnih zhivotnyh, vyzvannyh patogennoj i uslovno patogennoj mikrofloroy / N. A. Nikushina, L. N. Gordienko // Mater. dokl. Mosk. kongr. po boleznyam melkih domashnih zhivotnyh. – M., 2005. – S. 64–67.
3. *Vasilevich, F. I.* Demodekoz zhivotnyh / F. I. Vasilevich, S. V. Larionov. – M.: Izd-vo IMA-press, 2001. – S. 138–145.
4. *Medvedeva, M. A.* Immunologicheskoe obosnovanie patogeneza i lecheniya demodekoza sobak: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – M., 2003. – 19 s.
5. *Rumjancev, V. A.* Mehanizmy fagocitarnoj zashhity parodonta (obzor literatury) / V. A. Rumjancev, A. G. Denis, I. V. Suvorov // Vernevolzhskij med. zhurnal. – 2013. – T. 11, Vyp. 2. – S. 26–32.
6. *Usha, B. V.* Biohimicheskie pokazateli krovi sobak pri gastrite / B. V. Usha, G. M. Krjukovskaja, T. B. Gorovaja, Je. S. Zhavnis // Veterinarija. – 2006. – № 12. – S. 54–56.
7. *Paterson, S.* Skin diseases of the dog / S. Paterson. – Oxford etc.: Blackwell Science, 1998. – 309 p.

Pathogenesis of dermatitis of demodecosis etiology in dogs

O. Shapovalova*

postgraduate

I. G. Glamazdin**

doctor of veterinary sciences

N. Yu. Sysoeva*

PhD in veterinary sciences

** Moscow State University of Food Production*

109316, Moscow, Talalihin st., 33, e-mail: glamazdin@yandex.ru

*** Russian Academy of Staffing of Agroindustrial Complex*

111621, Moscow, Orenburgskaya st. 15 B, room 404

Issues on demodecosis infection in dog population of Moscow have been studied; the dependence between the accents in the pathogenesis and the age and dog breed has been determined. The risk of acute demodecosis increases with the age, and in female dogs such risk goes up during their heat cycles. Biochemical values of the damage to internal organs: the total protein, glucose, urea, creatinine, activity of aspartate aminotransferase (AST) and alanine transaminase (ALT) in dogs' blood have been estimated. In dogs with low and medium infection rates the average AST and ALT values were $51,05 \pm 2,64$ and $98,69 \pm 3,85$ u/l respectively, with a high infection rate $57,31 \pm 2,91$ and $131,09 \pm 3,65$ u/l. The increase of creatinine level and decrease in blood glucose of all tested dogs' groups were observed. The most significant changes were determined in the levels of creatinine and glucose: up to $87,41 \pm 3,85$ mkmol and $3,91 \pm 0,21$ mmol respectively. Demodecosis should be considered as a complex issue requiring a detailed examination of enzyme levels and hormonal status.

Keywords: demodecosis, biochemical values, pathogenesis, dogs.

ПОКАЗАТЕЛИ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ ПРИ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ

М. В. ЯКУБОВСКИЙ

доктор ветеринарных наук

О. П. ПЕПЕЛЯЕВА

соискатель

*Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеслесского,
Республика Беларусь, г. Минск, ул. Брикета, д. 28, e-mail: bievm@tut.by*

В опытах на телятах в возрасте 9–35 сут, спонтанно инвазированных криптоспоридиями, изучена динамика циркулирующих иммунных комплексов и иммуноглобулинов G, M, A в развитии патологического процесса. У зараженных телят отмечали снижение содержания иммуноглобулинов G на 23,1 %, повышение иммуноглобулинов A на 55,7 % и увеличение циркулирующих иммунных комплексов в 2,38 раза по сравнению с показателями животных контрольной группы, что свидетельствует о наличии специфического взаимодействия антиген–антитело и уменьшении активности гуморального звена иммунной системы. Инвазия, вызванная криптоспоридиями, приводит к патофизиологическим изменениям в гуморальной иммунной системе телят, что проявляется снижением уровня иммуноглобулина G и повышением уровня иммуноглобулина A и циркулирующих иммунных комплексов.

Ключевые слова: криптоспоридиоз, иммуноглобулины, циркулирующие иммунные комплексы, телята.

Криптоспоридиоз – протозойная болезнь животных и человека с признаками снижения иммунитета, угнетения, понижения аппетита, поражения пищеварительного тракта. Возбудителем являются простейшие рода *Cryptosporidium* [2].

Криптоспоридиоз животных имеет повсеместное распространение. В Беларуси Якубовским и Мясцовой впервые был обнаружен возбудитель криптоспоридиоза у крупного рогатого скота, овец и свиней. Установлено, что более интенсивно поражается крупный рогатый скот, особенно телята до 20-дневного возраста [5].

Раннее выявление нарушений иммунитета особенно важно для разработки и осуществления комплексных мероприятий по охране здоровья животных.

Иммунологическая перестройка организма при паразитозах является фактором защиты и в то же время служит основным патогенетическим фактором [3]. В формировании гуморального иммунитета в постнатальный пе-

риод у новорожденных телят главенствующая роль принадлежит иммуноглобулинам. Иммуноглобулины крупного рогатого скота по своей структуре и молекулярной массе подразделяются на пять классов: IgA, IgM, IgG, IgD, IgE и самостоятельно без участия комплемента опсонизируют бактерии, нейтрализуют микробные токсины и ферменты [4].

Содержание отдельных классов иммуноглобулинов в разных биологических жидкостях неодинаково. Иммуноглобулины класса IgG занимают доминирующее положение в сыворотке крови. Они участвуют в формировании активного иммунитета и иммунологической памяти. Антитела класса IgG активируют систему комплемента, связываются с антигенами на поверхности клетки, представляя эти клетки для фагоцитоза. В свою очередь, IgA известен как бактериальный, секреторный и сывороточный, который содержится преимущественно в выделениях слизистых оболочек – слюне, слезной жидкости, носовых выделениях, поте, молозиве, секретах легких, мочеполовых путей и пищеварительном тракте, где обеспечивает защиту от микроорганизмов поверхностей, сообщающихся с внешней средой. IgA ингибирует связывание микроорганизмов с поверхностью клеток слизистых оболочек и предотвращает их проникновение в ткани. При этом агрегированные иммуноглобулины соединяются с нейтрофилами и при уничтожении конкретных микроорганизмов обеспечивают синергизм между IgA, комплементом и лизоцимом.

Поскольку IgM появляется на ранних стадиях в ответ на патологический процесс, он легко вызывает агглютинацию и лизис клеток при участии комплемента [4].

В течение иммунологического процесса образуются циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), обеспечивающие в организме течение многих иммунологических процессов. Но повышенное содержание их и длительная циркуляция приводят к отложению ЦИК на эндотелии сосудов паренхиматозных органов [1, 2].

В связи с большой значимостью иммуноглобулинов в развитии естественной резистентности в постнатальный период развития телят, нами была поставлена задача изучить содержание иммуноглобулинов классов IgA, IgM, IgG и ЦИК, характеризующих состояние гуморального иммунитета при криптоспориidioзе телят.

Материалы и методы

Объектом исследований служили телята 9–35-суточного возраста, спонтанно зараженные криптоспоридиями и свободные от данных паразитов. На основании копроскопических исследований методом нативного мазка с окраской по Циль–Нильсену определяли интенсивность криптоспориdioзной инвазии и затем сформировали по принципу аналогов две группы животных: 1-я – подопытная – телята, инвазированные криптоспоридиями, 2-я – контрольная – интактные телята.

Для изучения гуморального иммунитета телят при криптоспориdioзной инвазии от каждого животного обеих групп отбирали пробы крови на 1, 6, 13 и 20-е сутки наблюдений. Параллельно проводили отбор и исследование проб фекалий; за животными вели клиническое наблюдение. Для определения ЦИК использовали метод Гриневич и Алферова (1981). Определение иммуноглобулинов G, M, A осуществляли методом простой радиальной диффузии в геле по Манчини (1965) в модификации Федорова (1981).

Результаты и обсуждение

Интенсивность инвазии у подопытных телят на протяжении наблюдений составляла $258,8 \pm 28,6 - 95,04 \pm 14,34$ тыс. ооцист криптоспоридий в 1 г фекалий. Первым выраженным симптомом болезни была водянистая диарея, которая свидетельствует о задержании воды в просвете кишечника. Температура тела животных оставалась в пределах физиологической нормы. С развитием патологического процесса наблюдали угнетенное состояние, прогрессирующее исхудание и обезвоживание организма, профузную диарею с прожилками крови. За весь период наблюдений имелись случаи падежа телят от криптоспориديоза.

При исследовании отдельных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови телят, инвазированных криптоспоридиями (табл.), отмечено уменьшение содержания иммуноглобулинов класса G на 23,1 % ($P < 0,05$) по сравнению с интактными животными. Число IgM в крови подопытных телят в течение всего периода наблюдений недостоверно превышало показатели интактных телят. Отмечено значительное увеличение концентрации иммуноглобулинов класса A в крови инвазированных телят на 55,7 % ($P < 0,05$) в сравнении с показателями контрольной группы, что указывает на активацию иммунного ответа в слизистой оболочке кишечника.

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови телят,
больных криптоспоридиозом

Телята	Концентрация иммуноглобулинов, мг/мл		
	G	M	A
1-е взятие пробы (возраст телят 10–15 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$12,21 \pm 1,97$	$3,13 \pm 0,17$	$0,369 \pm 0,008^*$
Интактные	$10,8 \pm 1,39$	$2,99 \pm 0,27$	$0,237 \pm 0,04$
2-е взятие пробы (возраст телят 16–21 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$8,45 \pm 0,42^*$	$2,95 \pm 0,26$	$0,348 \pm 0,02$
Интактные	$10,99 \pm 0,92$	$2,55 \pm 0,13$	$0,286 \pm 0,04$
3-е взятие пробы (возраст телят 22–28 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$8,2 \pm 0,66$	$2,41 \pm 0,15$	$0,344 \pm 0,02$
Интактные	$10,28 \pm 2,34$	$2,17 \pm 0,17$	$0,327 \pm 0,02$
4-е взятие пробы (возраст телят 29–35 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$8,16 \pm 0,64$	$2,18 \pm 0,25$	$0,318 \pm 0,03$
Интактные	$8,93 \pm 0,71$	$1,84 \pm 0,08$	$0,348 \pm 0,03$

Примечание. * – $P < 0,05$.

Анализ динамики ЦИК в крови животных, свободных от криптоспоридий, и инвазированных ими, свидетельствовал о достаточно низкой концентрации их в 10–15-суточном возрасте, возможно, из-за низкого уровня пассивного иммунитета, приобретенного от матерей. С возрастом происходило значительное увеличение уровня ЦИК у всех исследуемых животных. Однако, этот показатель был выше у инвазированных телят по отношению к интактным, и максимальное достоверное его увеличение наблюдали в 29–35-

суточном возрасте – в 2,38 раза ($P < 0,01$).

Повышенный уровень ЦИК в сыворотке крови телят, больных криптоспориозом, свидетельствует о наличии специфического взаимодействия антиген–антитело и уменьшении активности гуморального звена иммунной системы. Увеличение ЦИК в крови зараженных криптоспоридиями телят происходит за счет накопления «малых» иммунных комплексов, образующихся при недостатке иммуноглобулинов. Эти комплексы способны инактивировать эффекторные клетки через Fc-рецепторы и стимулировать выработку иммуносупрессивного фактора.

В результате проведенных исследований установлено, что криптоспоридиозная инвазия ведет к ряду патофизиологических изменений в гуморальной иммунной системе организма телят, характеризующихся снижением уровня иммуноглобулина класса G на 23,1 %, увеличением уровня циркулирующих иммунных комплексов в 2,38 раза и иммуноглобулина класса A на 55,7 %.

Литература

1. *Ershov, V. S.* // Probl. vet. immunologii. – М.: Agropromizdat, 1985. – S. 17–22.
2. *Jakubovskij, M. V.* Parazitarnye zoonozy. Pod red. M. V. Jakubovskogo. – Minsk: Nasha ideja, 2012. – 384 s.
3. *Shihobalova, N. P.* Voprosy immuniteta pri gel'mintozah / N. P. Shihobalova. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1950. – 184 s.
4. *Shevchenko, O. P.* Jelektroforez v klinicheskoj laboratorii. Belki syvorotki krvi / O. P. Shevchenko i dr. – Reafarm, 2006. – 151 s.
5. *Jakubovskij, M. V.* // Sb. rab. «Veterinarnaja nauka – proizvodstvu». – Minsk, 1992. – Vyp. 30. – S. 114–119.

Values of humoral immunity in calves at cryptosporidiosis

M. V. Yakubovsky
doctor of veterinary sciences
O. P. Pepelyaeva
candidate

*Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S. N. Vyshelsky,
Belorussia, Minsk, 28 Briket str., e-mail: bievvm@tut.by*

Dynamics of circulating immune complexes and immunoglobulins G, M, A during a pathological process are studied in experiments on calves in the age of 9–35 days spontaneously infected with *Cryptosporidia spp.* The decreased level of immunoglobulin G (by 23,1 %), the increased level of immunoglobulin A (by 55,7 %) and the increased by 2,38 times amount of circulating immune complexes were found in infected calves in comparison with the values of the control group that confirms the presence of the specific interaction antigen-antibody and the decreased activity of the humoral component of immune system. Infection caused by *Cryptosporidia spp.* leads to pathophysiological changes in humoral immune system of calves that is manifested in a decreased level of immunoglobulin G and an increased level of immunoglobulin A as well as in an increased amount of circulating immune complexes.

Keywords: cryptosporidiosis, immunoglobulins, circulating immune complexes, calves.

ВЛИЯНИЕ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА АКТИВНОСТЬ 5'-НУКЛЕОТИДАЗЫ *Bothriocephalus scorpii* (Cestoda: Bothriocephalidae)

Э. А. БУРЕНИНА

доктор биологических наук

Биолого-почвенный институт ДВО РАН

г. Владивосток, 690022, Пр. 100-летия Владивостока, 159,

e-mail: Burenina@ibss.dvo.ru

Изучены активность и свойства 5'-нуклеотидазы в субклеточных фракциях цестоды *Bothriocephalus scorpii* с аденозинмонофосфатом, инозинмонофосфатом и цитидинмонофосфатом в качестве субстратов. Наибольшая активность обнаружена в митохондриальной фракции. Исследованы зависимости скоростей 5'-нуклеотидазной активности от концентрации субстратов и ионов Mg^{2+} . Изучено влияние различных эффекторов на активность фермента, а также одно- и двухвалентных катионов (K^+ , Na^+ , Zn^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+}). Испытано действие ряда антигельминтных препаратов на активность фермента. Наиболее эффективными препаратами являются битионол и оксинид.

Ключевые слова: 5'-нуклеотидаза, аденозинмонофосфат, инозинмонофосфат, цитидинмонофосфат, митохондрия, цестода, антигельминтик.

Пути углеводного и энергетического обменов гельминтов значительно разнообразней и богаче, чем у позвоночных – хозяев этих паразитов. Черви относятся к филогенетически очень древней группе и они, естественно, сохранили многие черты пройденного пути биохимической эволюции. Адаптация гельминтов к паразитизму сказалась на их энергетическом балансе; изменилось соотношение затрат энергии на различные жизненные функции. Распад пуриновых нуклеотидов начинается с отщепления фосфатной группы под воздействием 5'-нуклеотидазы, являющейся энзимом интегральной плазмемной мембраны большинства клеток позвоночных и беспозвоночных. Эти фосфогидролазы имеют широкую специфичность в отношении 5'-нуклеотидов и обнаружены у самых разных биологических объектов, начиная от примитивного одноклеточного до чрезвычайно сложного организованного млекопитающего. У нематод 5'-нуклеотидазы были обнаружены в кутикуле, гиподермисе, кишечном эпителии, ооцитах, эмбрионах [8, 10, 12, 14], у трематод – в тегументе, паренхиме, нервных ганглиях, репродуктивных органах, экскреторном пузыре [3, 5, 15, 16, 17], у цестод – в интегументе, сколексе, присосках, эмбриональных яйцах [6, 11, 13]. Электронно-микроскопические исследования тегумента показали, что отсутствие пищеварительного тракта у цестод сказывается на особенностях структуры тегумента, который является

«вывернутым» кишечником и осуществляет функцию пищеварения, секреции и всасывания. Присутствие ферментов в тегументе цестод указывает на его активную роль в процессе метаболизма и транспорта пищевых веществ.

Целью настоящей работы было изучение активности и свойств 5'-нуклеотидазы у *Bothriocephalus scorpii* из отряда Pseudophyllidea Carus 1863, сем. Bothriocephalidae Blanch 1849, паразитирующих в пилорических придатках бычка Брандта (*Myoxocephalus brandti*) из залива Петра Великого, а также установление возможности ингибирования активности 5'-нуклеотидаз некоторыми препаратами, обладающими антигельминтной активностью.

Материалы и методы

Ботриоцефалов собирали из живых бычков и доставляли в лабораторию в термосе в растворе Рингера при температуре 20–25 °С. В лаборатории ботриоцефалов промывали дистиллированной водой, подсушивали на фильтровальной бумаге и замораживали. Для приготовления ферментных экстрактов *B. scorpii* гомогенизировали с 10 объемами среды выделения (0,25 М сахараза, 0,05 М трис, 0,005 М ЭДТА, pH 7,4). Полученный гомогенат центрифугировали 15 мин при 1000 g и 1 °С. Надосадочную жидкость центрифугировали 30 мин при 12 000 g (цитозоль 12 000 g). Выделенные митохондрии промывали средой выделения и центрифугировали 30 мин при 12 000 g. Для получения микросомальной фракции цитозоль 12 000 g центрифугировали при 105 000 g в течение 60 мин и получали микросомы и цитозоль 105 000 g (Supra-fuge-22, угловой ротор). Концентрации субстратов, ферментного белка, ионов металла, буфера и pH были выбраны такими, которые обеспечивали наибольшую скорость реакции.

Активность 5'-нуклеотидазы (5'-рибонуклеотид-фосфогидролаза, НФ 3.1.3.5.) измеряли по освобождению неорганического фосфата. Анализируемая среда содержала (мМ): 50 Трис-НCl буфера (pH 9,0), 5 аденозин-5'-монофосфата (АМФ), инозин-5'-монофосфата (ИМФ) и цитидин-5'-монофосфата (ЦМФ), 7–10 MgCl₂ и 0,1–0,15 мг ферментного белка. Объем пробы составил 1,2 мл, в контрольные пробы перед добавлением белка вносили 0,5 мл 20 % ТХУ. Перед добавлением субстрата пробы преинкубировали в водяной бане 10 мин. После добавления субстрата пробы инкубировали 30 мин в водяной бане, реакцию останавливали добавлением 0,5 мл 20 % ТХУ и охлаждали на льду. Пробы центрифугировали 15 мин при 4 000 об./мин (настольная центрифуга МРW-340). В надосадочной жидкости измеряли содержание неорганического фосфора (Фн) по Кочетову [2]. Определение белка проводили по Лоури [7]. Константы Михаэлиса (Km) определяли графически [1]. Активность фермента выражали в нмолях Фн/мин/мг белка. Антигельминтные препараты растворяли в 96%-ном этаноле и вносили в опытную пробу в объеме 0,1 мл. Параллельно, чтобы исключить ингибирующее влияние этанола на активность фермента, ставили контроль на спирт.

Результаты и обсуждение

Активность и свойства 5'-нуклеотидазы цестод *B. scorpii* изучена впервые. Оптимум активности фермента у *B. scorpii* наблюдали при pH 9,0. По данным авторов фермент взрослых мирацидий и онкосфер *Hymenolepis diminuta* [4, 9] и трематод *Paramphistomum cervi* [17] имел оптимум pH в пределах 7,0–7,2, а в мембранах ворсинок *H. diminuta* фермент изучали при pH

7,4 и 9,6 [11]. Фермент тегумента *Schistosoma mansoni* изучали радиоактивным методом при pH 5,0–6,0, 6,9–8,0, 8,0–10,0 с разными буферными системами [3], оптимум pH для фермента 9,6–10,2. Такой разброс pH оптимумов у гельминтов обусловлен, по-видимому, особенностями фермента, а также вариабельностью условий, при которых исследовали активности.

В том случае, когда фермент обнаруживали более чем в одной фракции, его свойства в разных фракциях несколько отличались. Поэтому активность 5'-нуклеотидазы у *B. scorpii* была исследована во всех субклеточных фракциях (цитозольных, митохондриальной и микросомальной). Как видно из данных таблицы 1, наибольшую активность фермента наблюдали в митохондриях с тремя субстратами. Согласно литературным данным, фермент у других объектов изучали, в основном, гисто- и цитохимически, а у *H. diminuta* – в гомогенате 500 g и в тегументальном материале *S. mansoni* – в супернатанте 100 000 g [3, 4]. В связи с этим можно сказать, что широкое распространение 5'-нуклеотидаз в органах и тканях гельминтов свидетельствует об их важной физиологической роли.

1. Активность 5'-нуклеотидаз в субклеточных фракциях
Bothriocephalus scorpii (нмоль Фн/мин/мг белка)

Исследуемая фракция	Субстрат		
	АМФ	ИМФ	ЦМФ
Цитозоль 12 000 g	28,2±1,5 (6)	63,8±1,6 (6)	56,2±0,9 (6)
Митохондрии	829,1±19,8 (18)	296,5±5,8 (12)	481,5±10,4 (12)
Цитозоль 105 000 g	7,6±1,5 (6)	9,6±1,5 (6)	16,1±0,7 (6)
Микросомы	54,7±5,7 (12)	37,9±1,7 (12)	50,6±0,80 (12)

Скорость энзиматической реакции зависит от концентрации субстратов, которыми служат АМФ, ИМФ и ЦМФ. В отсутствие субстрата активность фермента отсутствует во всех субклеточных фракциях *B. scorpii*. Скорость 5'-нуклеотидазной реакции растет с увеличением количества добавленного субстрата, оставаясь постоянной при концентрации их в пробах 5 мМ в трех субклеточных фракциях, кроме микросомальной (4 мМ). Различные нуклеотиды гидролизировались с разной скоростью (табл.1); наибольшая активность была в реакции с АМФ. Кинетические параметры субстратов в митохондриальных фракциях *B. scorpii* составляли: K_m для АМФ – 0,816 мМ, для ИМФ – 0,769 мМ, для ЦМФ – 0,806 мМ.

5'-нуклеотидаза, работающая в щелочной среде, требует обязательного присутствия ионов Mg²⁺, образуя энзим-субстратный комплекс. Без ионов Mg²⁺ активность фермента отсутствует во всех фракциях *B. scorpii* со всеми субстратами. В реакциях с АМФ и ЦМФ концентрация ионов Mg²⁺ составляет 10 мМ, а с ИМФ – 7 мМ в митохондриальной фракции и 8 мМ – в микросомальной фракции. Изучая активность 5'-нуклеотидазы мышц *P. cervi* [17], авторы добавляли в инкубационную среду 100 мМ ионов Mg²⁺.

Для анализа свойств 5'-нуклеотидазы в митохондриях *B. scorpii* было изучено влияние различных эффекторов и катионов на активность этого фермента с разными субстратами. При изучении влияния одновалентных катионов (Na⁺ и K⁺, 100 мМ) на активность фермента, обнаружили, что фермент был активирован в реакции с субстратами АМФ и ИМФ (от 4 до 23 %) , а с ЦМФ – ингибирован (5–14 %). Наши данные согласуются с данными, полу-

ченными на мышцах *S. mansoni* [3]. Фтористый натрий (NaF, 100 мМ), являясь классическим ингибитором ферментов, ингибировал активность 5'-нуклеотидазы *B. scorpionii* со всеми субстратами, особенно в реакции с ЦМФ (68 %). При изучении фермента мембран ворсинок *H. diminuta* и влияния NaF на его активность NaF не имел эффекта [11].

Исследуя влияние двухвалентных катионов на активность 5'-нуклеотидазы *B. scorpionii*, обнаружили, что ионы Cu^{2+} (10 мМ) и Mn^{2+} (10 мМ) ингибируют фермент в реакциях с АМФ незначительно, с ИМФ – на 24 и 16 %, с ЦМФ – на 54 и 35 % соответственно. Ионы Ca^{2+} (10 мМ) и Zn^{2+} (10 мМ) в 11 и 17 раз, соответственно, активировали фермент *B. scorpionii* в реакции с АМФ, в реакции с ИМФ – в 5, а в реакции с ЦМФ – в 4,5 и 4,8 раза соответственно. Наши данные не согласуются с данными авторов [3], полученными при изучении фермента в мышцах *S. mansoni*. Ионы Ca^{2+} и Zn^{2+} играют уникальную роль в выражении активности 5'-нуклеотидазы *B. scorpionii*, действуя как аллостерические активаторы.

ЭДТА, являясь хелатирующим агентом, оказывает специфическое действие на мембранные структуры. Нами обнаружено, что ЭДТА в концентрации 10 мМ угнетает активность 5'-нуклеотидазы *B. scorpionii* в реакциях со всеми субстратами, особенно в реакции с ЦМФ (85 %). Парахлормеркурибензоат (п-ХМБ, 1 мМ), являясь ингибитором сульфгидрильных групп ферментов, активировал фермент из *B. scorpionii* со всеми субстратами: с АМФ в 2 раза по сравнению с контролем, с ИМФ – в 2,7, с ЦМФ – в 3,5 раза. Такой же эффект был получен и при изучении фермента мембран ворсинок *H. diminuta* [11].

Цистеин в концентрации 10 мМ угнетал активность 5'-нуклеотидазы *B. scorpionii* в реакции с АМФ на 90 % по сравнению с контролем; в реакции с ИМФ активировал активность в 5 раз, а в реакции с ЦМФ – в 3,5 раза. Наши данные согласуются с результатами, полученными при изучении фермента цестоды *Raillietina johri* [13]; фермент был ингибирован цистеином (2,5 мМ) в реакции с АМФ.

Молибдат аммония в концентрации 20 мМ ингибировал 5'-нуклеотидазу в митохондриях *B. scorpionii* полностью в реакциях со всеми субстратами. Такой же результат был получен и при изучении фермента цестоды *H. diminuta* [11]. Арсенат натрия в концентрации 10 мМ полностью ингибировал фермент митохондрий *B. scorpionii* в реакции с АМФ и на 61 и 62 % в реакциях с ИМФ и ЦМФ соответственно. Дитиотрейтол (ДТТ) в концентрации 1 мМ ингибировал фермент *B. scorpionii* в реакциях с АМФ (89 %) и ИМФ (83 %), а в реакции с ЦМФ активировал фермент (39 %).

Было изучено влияние ди- и трифосфатов на активность 5'-нуклеотидазы в митохондриях *B. scorpionii* с тремя субстратами. Концентрация ди- и трифосфатов, как и монофосфатов, была 5 мМ. Активность фермента с монофосфатами была взята за 100 %. При добавлении АДФ к среде с АМФ в качестве субстрата активность фермента составляла 44,1, а с АТФ – 24,3 % от контроля. Когда в качестве субстрата был ИМФ, то активность фермента при добавлении ИДФ составляла 36,3, а при добавлении ИТФ – 15,4 % от контроля; а когда ЦМФ был субстратом, то активность фермента при добавлении ЦДФ составляла 29,5 %, а при добавлении ЦТФ – 0. Таким образом, ди- и трифосфаты угнетают активность фермента с изучаемыми субстратами. Трифосфаты были более существенными ингибиторами. ЦТФ полностью ингибировал активность 5'-нуклеотидазы в митохондриях *B. scorpionii* в реакции с

ЦМФ. Данных о влиянии ди- и трифосфатов на активность этого фермента у других беспозвоночных не встречали.

Подводя итог проведенным экспериментам, можно сделать вывод, что все субклеточные фракции *B. scorpion* обладают 5'-нуклеотидазной активностью; наибольшей активностью обладают митохондрии. Полученные результаты и литературные данные демонстрируют, что 5'-нуклеотидаза присутствует в различных мышцах и органах разных представителей беспозвоночных и аналогична свойствам фермента из позвоночных.

5'-нуклеотидаза выполняет огромную роль в клеточном обмене гелиминтов, изменение активности которой под влиянием антигельминтных препаратов может привести к серьезным нарушениям в углеводном и нуклеиновом обменах гелиминта. Было испытано действие ряда антигельминтных препаратов из разных групп активных соединений на активность 5'-нуклеотидазы с разными субстратами в митохондриальной фракции *B. scorpion* (табл. 2).

2. Влияние антигельминтных препаратов на активность 5'-нуклеотидазы *Bothrioccephalus scorpion* с различными субстратами (в % от контроля)

Антигельминтный препарат (10 ⁻⁴ М)	Субстрат		
	АМФ	ИМФ	ЦМФ
Контроль	100	100	100
Оксинид	11,7	16,9	19,3
Г-937	21,4	55,9	58,7
Г-1028	21,8	35,5	52,7
Битионол	2,6	1,4	0,9
Тиабендазол	69,4	39,7	61,0
Фенбендазол	228,7	98,0	46,0
Трихлорофен	59,4	43,0	46,0
Празиквантел	100,1	79,3	92,1
Ацемидофен	106,3	82,4	82,5
Политрем	52,7	56,1	42,2

Примечание. Все антигельминтные препараты растворены в 96%-ном спирте, в контроль добавляли 0,1 мл спирта.

Битионол (представитель бисфенолов) и оксинид (производное битионола) сильнее других антигельминтных препаратов ингибировали 5'-нуклеотидазу *B. scorpion* в митохондриях со всеми субстратами. Препараты Г-937 и Г-1028 (представители салициланилидов) сильнее ингибировали 5'-нуклеотидазу в реакции с АМФ, чем в реакциях с ИМФ и ЦМФ. Тиабендазол сильнее ингибировал 5'-нуклеотидазу в реакции с ИМФ, политрем – в реакции с ЦМФ, а трихлорофен одинаково ингибировал фермент в реакциях с ИМФ и ЦМФ. Остальные антигельминтные препараты не имели ингибирующего эффекта. Других данных по влиянию антигельминтиков на активность 5'-нуклеотидаз не обнаружили. Анализируя данные о действии антигельминтных препаратов на 5'-нуклеотидазную активность *B. scorpion*, можно сделать вывод, что наиболее эффективными препаратами являются битионол и оксинид.

Лумепамыпа

1. Kornish–Bouden, Je. Osnovy fermentativnoj kinetiki / Je. Kornish–Bouden. – M., 1979.
2. Kochetov, G. A. Metod opredelenija neorganicheskogo fosfora. Prakticheskoe rukovodstvo po jenzimologii / G. A. Kochetov. – M., 1980. – S. 215–216.
3. Cesari, I. M. Properties of a tegumental membrane-bound phosphohydrolase activities of *Schistosoma mansoni* / I. M. Cesari, A. J. G. Simpson, W. H. Evans // Biochem. J. – 1981. – V. 198, N 3. – P. 467–473.
4. Gaitanaki, C., Beis, J. Enzymes of adenosine metabolism in *Hymenolepis diminuta* / C. Gaitanaki, J. Beis // Int. J. Parasitol. – 1985. – V. 15, N 6. – P. 651–654.
5. Humiczewska, M. Specific and non-specific phosphatases in the miracidium of *Fasciola hepatica* L. / M. Humiczewska // Folia Histochem. Cytochem. – 1975. – V. 3–4. – P. 231–236.
6. Humiczewska, M. The activity of some phosphatases in tissues of adult *Hymenolepis nana* siebold (Cestoda) / M. Humiczewska // Folia Biol. – 1989. – V. 37, N 3–4. – P. 171–179.
7. Lowry, O. H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O. H. Lowry, N. J. Bosebrough, A. L. Farr, R. J. Randall // J. Biol. Chem. – 1951. – V. 193, N 1. – P. 265–275.
8. Maki, J. Acid phosphatase activity demonstrated by intact *Angyostrongylus cantonensis* with special reference to its function / J. Maki, T. Yanagisawa // Parasitol. – 1979. – V. 79, N 3. – P. 417–423.
9. Moczon, T. Histochemical studies on the enzymes of *Hymenolepis diminuta*. II. Nonspecific and specific phosphatases in oncospheres and cysticercoids / T. Moczon // Acta Parasitol. Pol. – 1973. – V. 21, N1–10. – P. 99–106.
10. Omar, M. S. Histochemical distribution of hydrolytic enzymes in adult *Onchocerca fasciata* (Filarioidea: Onchocercidae) / M. S. Omar, A. M. S. Raoof // Parasitol. Res. – 1994. – V. 80, N 3. – P. 216–222.
11. Pappas P. W. *Hymenolepis diminuta*: partial characterization of membrane-bound nucleotidase activities (ATPase and 5'-nucleotidase) in the isolated brush border membrane / P. W. Pappas // Exp. Parasitol. – 1981. – V. 51, N 2. – P. 209–219.
12. Parshad, V. R. Morphological and histochemical observation on the intestinal epithelium of *Ascaridia galli* (Nematoda: Ascaridida) / V. R. Parshad, S. S. Guraya // Parasitol. Res. – 1978. – V. 55, N 3. – P. 199–208.
13. Roy, T. K. Histochemical studies on *Raillietina (Raillietina) johri* (Cestoda: Davaineidae). I. Non-specific and specific phosphatases / T. K. Roy // J. Helminthol. – 1979. – V. 53, N 1. – P. 45–49.
14. Seniuta, R. Cytochemical studies on some phosphatases in different developmental stages of *Trichinella spiralis* (Nematoda) / R. Seniuta // Acta Parasitol. Pol. – 1975. – V. 23, N 48. – P. 593–601.
15. Sharma P. N. Histochemical studies on the distribution of alkaline phosphatase, acid phosphatase, 5'-nucleotidase and ATPase in various reproductive tissues of certain digenetic trematodes / P. N. Sharma // Zeitsch. Parasitenk. – 1976. – V. 49, N 3. – P. 223–231.
16. Sharma P. N. Histochemical localization of glycogen, lipids, proteins and phosphatases in the parenchyma other tissues of some digenetic trematodes / R. Seniuta, P. N. Sharma // Indian J. Exptl. Biol. – 1979. – V. 17, N 5. – P. 479–483.

17. Sharma, P. N. Phosphohydrolases of *Paramphistomum cervi* (Digenea, Paramphistomatidae) / P. N. Sharma, S. Mandawat // Acta Parasitol. Pol. – 1983. – V. 28, N 40. – P. 381–392.

**Influence of anthelmintic drugs on activities of 5'-nucleotidase
Bothriocephalus scorpii (Cestoda: Bothriocephalidae)**

E. A. Burenina

doctor of biological sciences

Institute of Biology and Soil Sciences, Far East Branch of RAS, Vladivostok, Russia 690022, Prsp. 100-let Vladivostoku, 159, e-mail: Burenina@ibss.dvo.ru

Activities and properties of 5'-nucleotidase in the subcellular fractions of *Bothriocephalus scorpii* are studied with the use of adenosine monophosphate, inosine monophosphate and cytidine monophosphate as substrates. The high activity of 5'-nucleotidase was observed in the mitochondrial fraction. Dependence of the 5'-nucleotidase activity on the concentration of substrates and Mn^{2+} ions is investigated. Impact of various effectors and ions (sodium fluoride, EDTA, cysteine, K^+ , Na^+ , Zn^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+}) on enzyme activity is determined. Effect of 10 anthelmintic drugs on enzyme activity has been tested. The most effective drugs are bitionol and oxinide.

Keywords: 5'-nucleotidase, adenosine monophosphate, inosine monophosphate, cytidine monophosphate, mitochondria, cestoda, anthelmintic drugs.

УДК 632.4

A BIOINFORMATICS CHARACTERIZATION OF THE RNA-DEPENDENT RNA POLYMERASE FROM THE PARASITIC FUNGI, *Metarhizium anisopliae*

C. N. WEIR^{1,2}

M. Mol. Biol. and Ph. D candidate

E. WONG³ Ph. D.

G. F. KING⁴ Ph. D.

¹ *Walter and Eliza Hall Institute of Medical Research, 1G Royal Parade, Parkville 3052, Victoria, Australia, e-mail: weir.c@wehi.edu.au*

² *University of Melbourne, Department of Medical Biology, Parkville 3010, Victoria, Australia*

³ *European Bioinformatics Institute (EMBL-EBI), Wellcome Trust Genome Campus, Hinxton, Cambridgeshire CB10 1SD, United Kingdom*

⁴ *Institute for Molecular Bioscience, University of Queensland, St. Lucia 4072, Brisbane, Queensland, Australia*

***Metarhizium anisopliae* is an entomopathogenic organism that is parasitic towards insects, including those that serve as vectors for human disease, including malaria parasite infected *Anopheles* mosquitoes. Directed bio-engineering of parasitic *M. anisopliae* has been proposed as a potentially novel vector control strategy. However, many parasitic fungi possess a RNA-dependent RNA polymerase (*RdRp*) gene that serves as a defence against transgenes. Here we characterize the *RdRp* gene of *M. anisopliae*, including the context of the gene in relation to surrounding genes and theoretical modeling based on the *RdRp* enzyme of *Neurospora crassa*.**

Keywords: entomopathogenic fungi, *Metarhizium anisopliae*, parasites, transgenes, vector control.

In fungi, including parasitic *Cordyceps* species and some of the *Metarhizium* species, RNA-dependent RNA polymerases (RdRp) are involved in the phenomenon of gene-silencing, or quelling, where they act at the post-transcriptional level, affecting both endogenous genes and transgenes¹. Slight differences in molecular pathways exist depending on what type of gene is involved, however here we will focus on exogenous transgenes (for a review of both mechanisms, please refer to Dang Y et al.²). During quelling, a diffusible trans-acting aberrant RNA (abRNA) molecule of the expressed gene is produced and converted to double-stranded RNA (dsRNA) via RdRp's activity allowing for the synthesis of complementary RNA molecules¹⁻³. The dsRNA is recognized by the Dicer enzyme (or Dicer-like proteins), degrading the dsRNA into small-interfering RNA (siRNA) molecules that get incorporated into the RNA-induced silencing complex (RISC)^{1,2}. RISC uses the siRNA's to guide nuclease activity

against normal messenger RNA (mRNA) leading to degradation and thus gene silencing^{1,4}.

Transgene incorporation into fungi does not appear to be enough to trigger RdRp's activity; tandem repeats of transgenes, however, results in quelling². This is important, because of research to genetically engineer an entomopathogenic parasitic fungi, *Metarhizium anisopliae*, with various transgenes, including spider-venom peptides, for use as a disease vector control agent, such as malaria-spreading *Anopheles* mosquitoes (see references for examples of prior experiments and toxin information)⁵⁻⁸. Previously it was shown that *Metarhizium* strains bio-engineered with the scorpion toxin scorpine and an tandem 8-fold repeat of salivary gland and midgut peptide 1 (SM1; blocks *Plasmodium* sporozoites entrance into mosquito salivary glands) both reduced sporozoite density by over 95 % and killed all *Plasmodium* parasite-infected mosquitoes by days 14–17 and 20 respectively⁶. Whilst gene silencing, if present, did not appear to be problematic, there is no guarantee that future transgene tandem arrays will be expressed successfully⁶. Additionally, activity may have been improved if quelling was prevented. Due to this, a bioinformatic analysis of *M. anisopliae*'s genome (solved in 2011)⁹ has been carried out to search for RdRp homologues. This analysis includes gene structure and context, domain organization, homology and phylogenetics for RdRp, plus the use of gene prediction software and analysis for previously unannotated genes near *RdRp*'s location. Finally, this paper examines the likely structure of the catalytic site of *M. anisopliae* RdRp based on homology with an existing RdRp¹⁰.

Materials and methods

Gene structure and context

The annotated *RdRp* gene from *M. anisopliae* strain ARSEF23 was found in the EMBL-EBI webpage (<http://www.ebi.ac.uk/ena/>) (Accession EFZ03903.1). The promoter region was identified using Transfac's Patch 1.0 (www.gene-regulation.com/pub/programs.html) using the 200 nucleotides upstream from the *RdRp* gene as an input. Distances between genes were confirmed as appropriate using information from the reference cited¹³.

The context of the *RdRp* gene context was determined using data obtained from the previous EMBL-EBI search (<http://www.ebi.ac.uk/ena/data/view/EFZ03903>) and an additional search for the contig code GL698711.1. Genes found on c234 were found and their locations elucidated using NCBI's nucleotide search (Accession [GL698711.1](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/111111111)). Reverse complement carried out using software found at <http://www.rcsb.org/pdb/explore/explore.do?structureId=2J7N>. This information allowed for distances and locations of surrounding genes to be elucidated. The additional gene context information was obtained by using the above data and Softberry's Fgenesh gene search tool (<http://linux1.softberry.com/berry.phtml?topic=fgenesh> [HYPERLINK](#) "<http://linux1.softberry.com/berry.phtml?topic=fgenesh&group=programs&subgroup=gfind>"& [HYPERLINK](#) "<http://linux1.softberry.com/berry.phtml?topic=fgenesh&group=programs&subgroup=gfind>"group=programs [HYPERLINK](#) "<http://linux1.softberry.com/berry.phtml?topic=fgenesh&group=programs&subgroup=gfind>"& [HYPERLINK](#) "<http://linux1.softberry.com/berry.phtml?topic=fgenesh&group=programs&subgroup=gfind>"subgroup=gfind).

Protein Blast and Domain Structure

Protein blast searches were performed using the NCBI BLASTp function; BLAST searches were first performed only against fungi then against solved PDB entries (with the latter generating the information regarding *Neurospora crassa*). Domain architecture information was generated with both NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/cdd/wrpsb.cgi?;and>) and Pfam (<http://pfam.sanger.ac.uk/protein/E9EKW8>). The sequence alignment between *N. crassa* and *M. anisopliae* RdRp was manually edited in order to improve the alignment. This was checked with the associated PDB file for PDB accession 2J7N. Pymol software used for modeling.

Homology

Fungi analyzed were selected based upon BLASTp results and those related in the literature⁹. For protein selection, the highest E-value results were used and hypothetical and predicted proteins were excluded unless, upon analyzing their information on NCBI, they showed evidence for being a true RdRp, such as similar sequences. Multiple sequence alignments were performed using Muscle (<http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/muscle/>). This information was used with MEGA 5.05 software including Muscle alignments, and phylogenetic tools. A phylogenetic neighbour joining tree was generated with the Bootstrap method (500 bootstraps used), Poisson modeling and pair wise deletion for the data treatment and amino acid substitutions allowed in the model. It should be noted that whilst *M. acridium* is highly related to *M. anisopliae*, it was excluded from the phylogenetic analysis of RdRp since the sequence that currently exists for it is incomplete (accession EFY87605).

Results and discussion

Gene Structure

The genome and transcriptome of *M. anisopliae* had been sequenced by Gao Q et al.⁹ and genes curated using EMBL-EBI software. The genome was shotgun-sequenced into 1271 contigs with each loci tagged as MAA; the *RdRp* gene (MAA_00977) is located on contig ADN01000234.1 (c234)⁹. After searching EMBL-EBI for «*M. anisopliae* ARSEF 23 RNA-dependant RNA polymerase» relevant gene information was obtained. Sequence length was reported as 3345 base pairs (minus the 222bp of 3 introns), comprised of 4 exons corresponding to the predicted 1114 amino acids. The transcriptional start site is coded for by amethionine, and the stop codon sequence is TAG. No promoters were described, so an attempt was made to find possible ones using Transfac (see Methods). A FASTA formatted sequence 200 bp upstream (towards the 5' region) of *RdRp*'s start codon was input to the Transfac's Patch 1.0 tool, which uses an algorithm for pattern-based prediction of transcription factor binding sites. A likely promoter site, GAGTCA, was found to be 31 bp upstream of the aforementioned start codon. With a score of 100 and no mismatches, this corresponded to a region where the binding factor characterized in *Saccharomyces cerevisiae*, GCN4, interacts.

Gene Context

Currently, the chromosome location of *RdRp* is unknown; only the contig location c234 exists. Gene prediction software (Fgenesh by Softberry) was used to predict adjacent genes along c234. EMBL-EBI software gave information

pertaining to locus tags (identifiers which are applied systematically to all genes in a genome within the context of sequencing projects) for genes within each contig. Using this, the overall context of *RdRp* and its surrounding characterized genes could be viewed, along with contig assembly. The two closest downstream genes from *RdRp*'s stop codon, reported from the gene organization within the contigs, are those coding for the C6 transcription factor GliZ2 and a protein efflux pump, which are located 6477 and 12638 nucleotides away respectively. The nearest upstream gene, which is 9885 nucleotides away from the start codon of *RdRp*, codes for a hypothetical protein.

Given the distance from *RdRp*, both for upstream and downstream genes, a manual search for closer genes was carried out. As Figure 1 reveals, two such genes were identified either side of *RdRp*; a peroxidase protein 1943 nucleotides upstream of *RdRp*'s start codon, and the NFX1-type zinc finger-containing protein 1, which is 569 nucleotides downstream of *RdRp*'s stop codon. This figure, approximately to scale, shows the improved gene context of *RdRp* with respect to its surrounding genes after manually searching. Directionality of transcription is shown as arrows above the genes, with their size (including introns) and nucleotide location on the contig given below.



Figure 1. Gene context of *RdRp*:

PP – peroxidase protein; NFX1 – NFX1-type zinc finger-containing protein. All gene sizes shown are inclusive of introns and exons

Protein Blast and Domain Structure

A search of the conserved domain database at NCBI and the Pfam database using the amino acid sequence of *RdRp*, was performed (see Methods). The results are shown in Figure 2A and 2B. Both NCBI and Pfam revealed a single characterized domain for *RdRp*, corresponding to amino acid residues 314–925. The Pfam database indicates this family of proteins are important for eukaryotic post-transcriptional gene silencing and that there is a core catalytic domain responsible for the activity. Comparisons of the sequence similarity between this domain and the *RdRp* domain in the orthologous protein from the fungus *Neurospora crassa*. *N. crassa* was used for two reasons; firstly, the *RdRp* of *N. crassa* has been well characterized including a complete crystal structure¹⁰. Secondly, as Gao Q et al. shows⁹, they are both related at the class level. There is 30 % identity between a 333-residue stretch within the given domain and the active catalytic sub-domain from the *N. crassa* protein (Figure 2C).

Despite low overall sequence homology, the catalytic aspartate residues are conserved between the two species^{10,11}. The catalytic aspartate residues interact with a magnesium cation and are responsible for the selection of ribonucleoside triphosphates incorporated into the incoming abRNA, making it dsRNA^{10,12}. These conserved aspartate residues are shown in Figure 2C at residues 1007, 1009 and 1011 in the sequence of *N. crassa* *RdRp*.

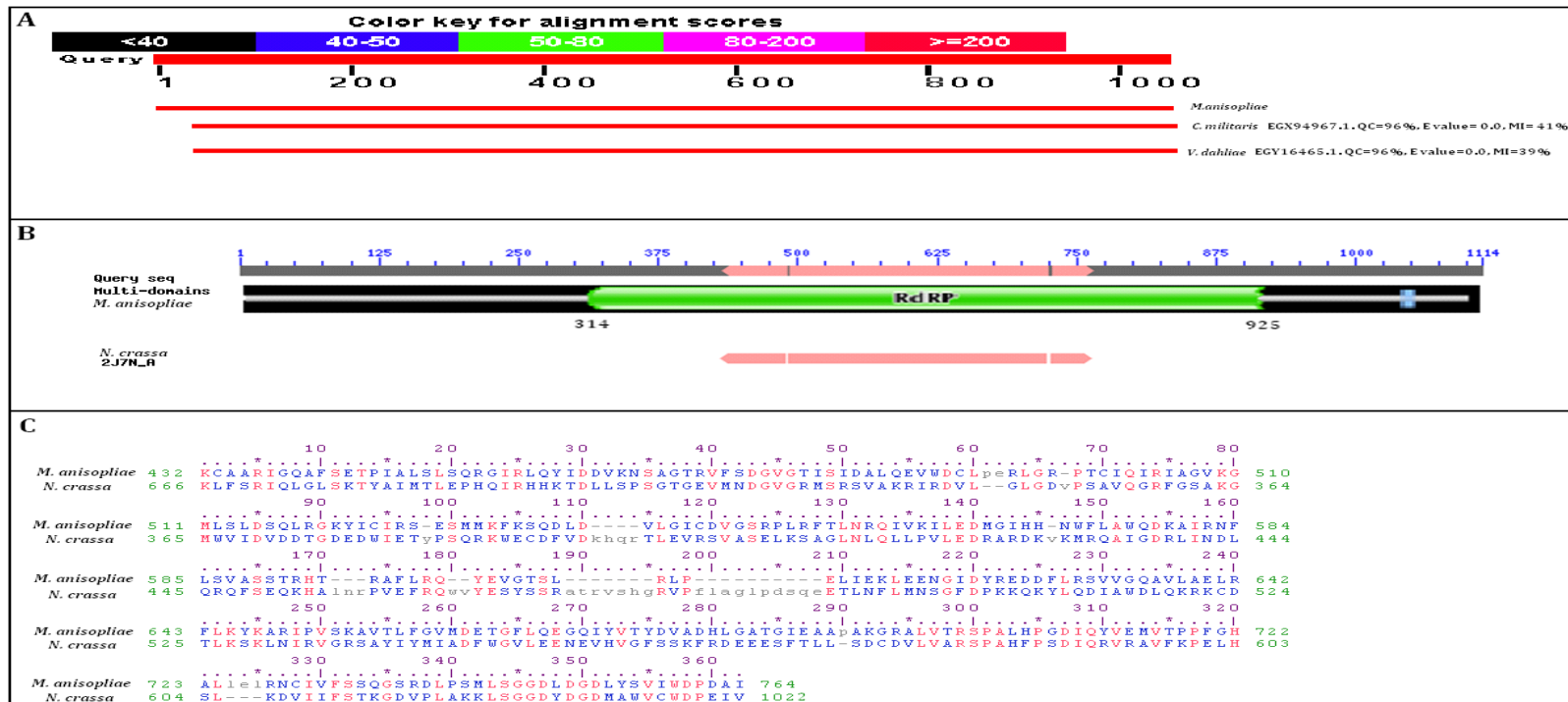


Figure 2. BLASTp and domain information:

A – The top two hits after blasting *M. anisopliae* RdRp against known fungal proteins. RdRp proteins from *Cordyceps militaris* and *Verticillium dahlia* showed highest sequence coverage and maximum sequence identity to *M. anisopliae* RdRp; **B** – Domain architecture of *M. anisopliae* RdRp showing the 611-residue domain, compared to the catalytic sub-domain of *N. crassa* RdRp. The figure was made using both NCBI and Pfam data; **C** – Sequence alignment of residues from (B) showing that *M. anisopliae* RdRp has 30 % sequence identity over 333 residues to *N. crassa* RdRp with an E-value of 1.34e-18. Residues in orange are homologous

Homology

The RdRp gene is found in viruses, plants, protozoa, fungi, and nematodes, although it is absent in insects or vertebrates. There are differences among these organisms with respect to domain organization which results in a catalytic domain possessing either right handed or double-barrelled structural organization¹⁰. Fungi, in contrast to viruses, possess the latter organization¹⁰, which will be discussed below in the Additional Information section. Figure 3 shows the phylogenetic relationship between various fungal species and their RdRp protein. The organization of fungi shown in Figure 3 corresponds to the published phylogenetic tree (see Gao Q et al.⁹), showing inferred evolutionary relationships between each fungus.

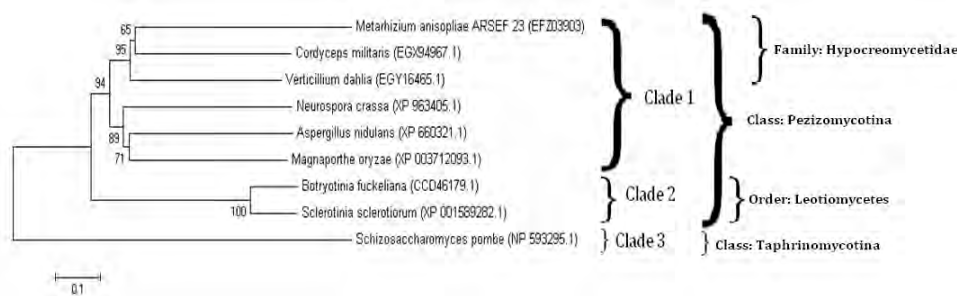


Figure 3. Phylogenetic relationships between fungal RdRps

This neighbour-joining tree, made using MEGA 5.05 (see Methods), demonstrates the evolutionary relationships between nine fungal RdRp proteins based on amino acid sequences. There are three main clades, which match overall the organization seen amongst genomes of the same fungi⁹. Clade 1 contains *M. anisopliae*, *C. militaris*, *V. dahlia*, *N. crassa*, *A. nidulans* and *M. oryzae*. Clade 2 contains *B. fuckeliana* and *S. sclerotiorum*. Clade 3 contains *S. pombe*. Taxonomic grouping is also demonstrated. The cut-off for significance regarding bootstrap values was anything below 65. The Poisson model was used in MEGA 5.05's phylogeny tool and 500 bootstraps were selected.

Visualization of the Catalytic Region of RdRp

No 3D structure currently exists for *M. anisopliae* RdRp, however there is one for *N. crassa* RdRp, as shown on the PDB under the identifying number 2J7N. It was decided, given the reasonable level of sequence identity between the two sequences shown in Figure 2C, that identification of the residues in the catalytic region of *M. anisopliae* RdRp should be carried out (Figure 4). This revealed the catalytic site with the predicted «catalytic» arginine residues shown interacting with a magnesium cation. These results show that all of the key residues reported in the literature with respect to the catalytic activity of *N. crassa* RdRp are conserved in the RdRp of *M. anisopliae*. The tyrosine residue at position 1010, which is sandwiched between the catalytic residues D1009 and D1011 in *N. crassa* RdRp (Figure 4), is substituted for a leucine in *M. anisopliae* RdRp. Given that both of these residues possess relatively large hydrophobic side-chains, it is unlikely that this substitution would have any negative effects on catalytic activity.

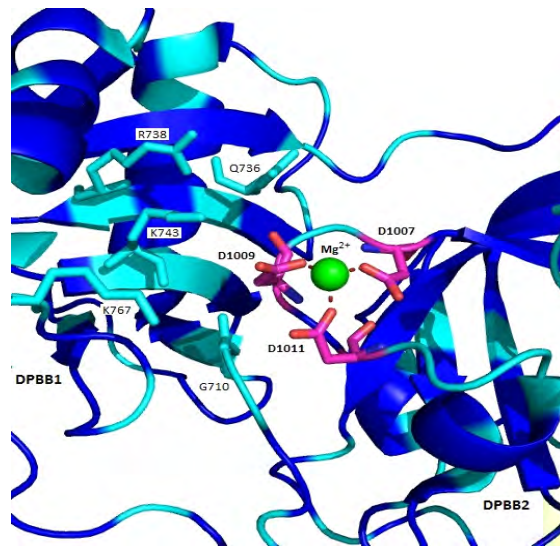


Figure 4. Catalytic site of RdRp

The crystallographic model solved to 2.3 Å of *N. crassa* RdRp was used as the model of homology (PDB under accession number 2J7N). Key residues that are highly conserved among all known RdRps are labeled, and those that are identical in *M. anisopliae* RdRp are colored cyan (the blue are found in *N. crassa* RdRp). The three homologous catalytic aspartic acid residues are labeled and colored pink, and are shown interacting with the magnesium cation that lies between each DPBB. There is a tyrosine residue at amino acid position 1010 (not labeled, but is shown in blue) which in the corresponding sequence in *M. anisopliae* is a leucine. The distance of the interaction between each catalytic aspartic acid residue and the magnesium cation is between 2.1 and 2.2 Å.

RdRp enzymes are found in a variety of both eukaryotic and prokaryotic organisms and serve as regulators of gene expression at the post-transcriptional level¹⁰⁻¹². Given our future research directions involving transgene incorporation into *M. anisopliae* to improve its efficacy for controlling insect vectors of human disease, and the fact that transgenes have been known to initiate gene silencing, it is important to characterize the mechanisms behind this^{2,5,6}. This report has elaborated on the gene silencing protein, RdRp, in *M. anisopliae* via the use of bioinformatic tools, with several key findings made.

During *RdRp* gene characterization, the finding that the promoter site GAGTCA is the sequence for binding factor GCN4 was of interest. GCN4 has been associated with the activation of genes involved in protein and purine synthesis, and expressed during times of stress¹⁴. One could consider the introduction and expression of transgenes to be a stressor to cells since indeed this has been reported in plants with similar silencing mechanisms to fungi, which evolved to possess viral defence mechanisms^{1,15}. It therefore makes sense that this region would lie near *RdRp*.

Despite the fairly low overall sequence identity of 30 % between *M. anisopliae* and *N. crassa* RdRp, the conservation of key residues in the catalytic site was expected as predicted from the literature^{10,11}. Modeling and matching identical residues was a good way of showing this and relating the form to function (Figure 4). The sequences lying outside of the domain given in Figure 3B for *M.*

anisopliae RdRp may code for areas of the protein such as the slab, head or neck regions of the full protein.

The identification and analysis of the *M. anisopliae* RdRp gene reveals that there is likely to be a fully functioning molecular mechanism involved in gene silencing in *M. anisopliae*. This paves the way for development of knockout strains (such as the *qde-1* knockout of *N. crassa*) that may have improved transgene expression³. The time taken (20 days) for the transgenic *Metarhizium* engineered by Fang et al. to kill *Plasmodium*-infected mosquitoes may have been reduced with the use of a *RdRp* knockout, if indeed transgene silencing was occurring⁶.

In the future, fluorescent *in situ* hybridization could be used to locate the chromosome on which *RdRp* is found¹⁶. Additionally, it would be of interest to work out the crystal structure of *M. anisopliae* RdRp since it is gaining popularity for use as an entomopathogenic agent.

Literature

1. Nakayashiki H. RNA silencing in fungi: Mechanisms and applications // FEBS Letters. – 2005. – V. 579. – P. 5950–5957.
2. Dang Y. et al. RNA Interference in fungi: Pathways, functions and applications // Eukary Cell. – 2011. – V. 10. – P. 1148–1155.
3. Cogoni C., Macino G. Gene silencing in *Neurospora crassa* requires a protein homologous to RNA-dependant RNA polymerase // Nature. – 1999. – V. 399. – P. 166–169.
4. Cogoni C. Homology-dependant gene silencing mechanisms in fungi // Annu. Rev. Microbiol. – 2001. – V. 55. – P. 381–406.
5. Fang W., Azimzadeh P., St. Leger R.J. Strain improvement of fungal insecticides for controlling insect pests and vector-borne diseases // Curr. Opin. Microbiol. – 2012. – V. 15. – P. 1–7.
6. Fang W. et al. Development of transgenic fungi that kill human malaria parasites in mosquitoes // Science. – 2011. – V. 331. – P. 1074–1077.
7. Wang C., St. Leger R.J. A scorpion neurotoxin increases the potency of a fungal insecticide // Nature Biotech. – 2007. – V. 25. – P. 1455–1456.
8. Saez N.J. et al. Spider-venom peptides as therapeutics // Toxins. – 2010. – V. 2. – P. 2851–2871.
9. Gao Q. et al. Genome sequencing and comparative transcriptomics of the model entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *M. acridium* // PLoS Genetics. – 2011. – V. 7. – P. 100–126.
10. Salgado P.S. et al. The structure of an RNAi polymerase links RNA silencing and transcription // PLoS Biol. – 2006. – V. 4. – e434.
11. Gohara D.W. et al. Poliovirus RNA-dependent RNA polymerase (3Dpol): structural, biochemical, and biological analysis of conserved structural motifs A and B // J. Biol. Chem. – 2000. – V. 275. – P. 25523–25532.
12. O'Reilly E.K., Kao C.C. Analysis of RNA-dependent RNA polymerase structure and function as guided by known polymerase structures and computer predictions of secondary structure // Virology. – 1998. – V. 252. – P. 287–303.
13. Kupfer D.M. et al. Introns and splicing elements of five diverse fungi // Eukary Cell. – 2004. – V. 3. – P. 1088–10100.
14. Mascarenhas C. et al. Gcn4 is required for the response to peroxide stress in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* // MBoC. – 2008. – V. 19. – P. 2995–3007.
15. Vance V., Vaucheret H. RNA silencing in plants – defense and counter defense // Science. – 2001. – V. 292. – P. 2277–2280.

16. Cremer T., Cremer C. Chromosome territories, nuclear architecture and gene regulation in mammalian cells // Nature Rev Genetics. – 2001. – V. 2. – P. 292–302.

**Биоинформационная оценка РНК-зависимой РНК-полимеразы
гриба-паразита *Metarhizium anisopliae***

К. Н. Вейер^{1,2}, Э. Ронг³, Г. Ф. Кинг⁴
кандидаты биологических наук

¹ Институт Медицинских Исследований Уолтера и Элизы Холл, 1G Ройал
Парад, Парквилл 3052, Виктория, Австралия

² Мельбурнский университет, Отдел Медицинской Биологии, Парквилл
3010, Виктория, Австралия

³ Европейский институт биоинформатики (EMBL-EBI), Кампус "Wellcome
Trust Genome", Хинкстон, Кембриджшир CB10 1SD, Великобритания

⁴ Институт молекулярной биологии, Университет Квинсленда, Св. Лючия
4072, Брисбейн, Квинслэнд, Австралия

Metarhizium anisopliae представляет собой энтомопатогенный гриб, паразитирующий на насекомых, включая тех, которые являются переносчиками инвазии, в том числе, зараженных малярийными паразитами москитов *Anopheles*. В качестве потенциально новой стратегии контроля переносчиков при исследовании *M. anisopliae* предлагается использовать биоинженерный метод. Однако, многие грибы-паразиты содержат ген РНК-зависимой РНК-полимеразы (RdRp), который служит защитой от трансгенов. Дана характеристика гена *RdRp* гриба *M. anisopliae*, включая его строение, представленное во взаимосвязи с окружающими его генами, и генетическое моделирование, основанное на изучении RdRp белка гриба *Neurospora crassa*.

Ключевые слова: энтомопатогенные грибы, *Metarhizium anisopliae*, паразиты, трансгены, контроль переносчика.

УДК 619:519.111:636.4

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ И СПОНТАННОМ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ

Н. С. МАЛАХОВ

кандидат ветеринарных наук

В. А. ВАСИЛЬЕВА

доктор ветеринарных наук

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

Россия, 430904, г. Саранск, р. п. Ялга, ул. Российская, 27,

e-mail: agro-inst @adm. mrsu. ru

Изучены вопросы патогенеза при криптоспориidioзе поросят. Под влиянием криптоспориidioзной инвазии при экспериментальном и спонтанном заражении в организме поросят происходят значительные морфологические изменения: увеличивается количество лейкоцитов, уменьшается содержание эритроцитов, уровень гемоглобина, а СОЭ колеблется от 1,9 до 2,7 мм/ч. Белковый состав сыворотки крови характеризуется уменьшением количества общего белка, постепенным снижением уровня альбуминов, γ -глобулинов. Возрастает активность щелочной и кислой фосфатаз, что свидетельствует об активности обмена веществ, которая указывает на интоксикацию организма. Наблюдаются существенные изменения в окислительно-восстановительных процессах. Происходит снижение содержания сахара, увеличение уровня пировиноградной кислоты, что свидетельствует о нарушении углеводного обмена.

Ключевые слова: поросята, криптоспориidioз, биохимия, ооцисты, кровь, сыворотка, Мордовия, загрязнение, среда.

Территория Республики Мордовия характеризуется высоким техногенным загрязнением окружающей среды. Ухудшение радиационно-экологической обстановки привело к возрастанию заболеваемости различными болезнями, в том числе протозойными. К числу малоизученных паразитов животных относятся криптоспориидии. Возбудитель криптоспориidioза относится к кокцидиям рода *Cryptosporidium* [9] (семейство *Cryptosporidiidae*, подотряд *Eimerina*, отряд *Eucoccidiida*, подкласс *Coccidia*, класс *Protozoa*, тип *Apicomplexa*). Установлено, что криптоспориidioзом обычно заболевают животные с ослабленным иммунитетом [1–3, 6–8, 10].

Ветеринарной наукой и практикой достигнуты определенные успехи в изучении этиологии, выявлены основные пути передачи инвазии, вызванной этими

простейшими, установлены и раскрыты особенности развития, определен ряд экологических факторов, но слабой стороной остаются вопросы патогенеза.

Исходя из этого, цель нашей работы – изучить характер изменений некоторых показателей крови поросят при криптоспориidioзе.

Материалы и методы

Материал для экспериментального заражения получали от инвазированных свиней из свиноводческих хозяйств Республики Мордовия. Выделение ооцист из фекалий проводили методом Фюллеборна или Дарлинга, затем отмывали дистиллированной водой в 10-кратном объеме от соли и посторонних примесей методом центрифугирования (3 тыс. об/мин в течение 10 мин). Полученную биомассу ооцист криптоспоридий сохраняли с добавлением гентамицина или в 2,5%-ном растворе двуххромовокислого калия. Предварительно перед постановкой опыта пробы фекалий трижды проверяли микроскопически для исключения другой инвазии. На этапе экспериментальных исследований нами использованы 30 поросят крупной белой породы массой 1,0–1,5 кг. При спонтанном исследовании также было 30 голов. Животные были разделены по принципу аналогов на опытные группы по 25 голов и контрольные – по 5 голов. Для диагностики во время эксперимента использовали метод окраски мазков из фекалий животных и соскобов со слизистой оболочки кишечника подвергнутых убою поросят по Цилю–Нильсену или Романовскому–Гимзе. Копроскопию до появления первых ооцист в фекалиях проводили через сутки, а затем ежедневно. Спустя 5 сут после заражения ооцисты криптоспоридий выявляли в фекалиях.

При выполнении работы использовали следующие методы: подсчет форменных элементов крови осуществляли общепринятыми методами в камере Горяева [4, 5]; общий белок, белковые фракции, активность щелочной и кислой фосфатаз, а также активность аминотрансфераз (АсАТ, АлАТ) определяли с помощью биохимического анализатора «Hymalizer 2000»; содержание гемоглобина, каталазную активность крови, количество глутатиона, щелочной резерв крови, пировиноградную кислоту, содержание сахара определяли общепринятыми методами.

Результаты и обсуждение

У животных, экспериментально инвазированных *Cryptosporidium parvum*, эритроцитов было в два раза меньше, чем в контрольной группе. К началу массового выделения ооцист – на 8-е и 12-е сутки наблюдали снижение их числа соответственно до $4,56 \pm 1,10$ и $4,84 \pm 0,95$ млн/мм³ ($P < 0,05$), а к 14-м суткам оно приближалось к уровню контрольных животных – $6,8 \pm 0,37$ млн/мм³ ($P < 0,05$). У поросят, инвазированных спонтанно, на 8-е и 12-е сутки эритроцитов было $5,05 \pm 0,07$ млн/мм³ против $5,71 \pm 0,19$ млн/мм³ у контрольных животных ($5,05 \pm 0,07$ млн/мм³) в начале опыта. Разница в количестве эритроцитов в крови животных контрольных и опытных групп при статистической обработке оказалась достоверной. Самое низкое содержание лейкоцитов было у поросят контрольной группы – $8,65 \pm 0,01$ тыс./мм³, а на 8-е сутки после заражения оно увеличивалось до $13,80 \pm 0,93$ тыс./мм³ и в последующем до 14 сут держалось на уровне $13,60 \pm 0,70$ тыс./мм³. Скорость оседания эритроцитов колебалась с 1,9 до 2,7 мм/ч.

У поросят при экспериментальном заражении криптоспоридиями отме-

чали более низкое содержание общего белка в крови по сравнению с контрольными животными. Это различие, на наш взгляд, в течение первых четырех суток после заражения связано с интенсивным внедрением ооцист криптоспоридий в зону щеточной каемки тонкого отдела кишечника, особенно в подвздошный отдел. В этот период происходит массовое поражение клеток ворсинок и желез паразитами (макро- и микрогаметами, ооцистами на разных стадиях развития), что обуславливает атрофию собственной пластинки слизистой оболочки ворсинок, их деформацию, разрушение энтероцитов, замещение погибших крипт скоплениями эозинофилов, лимфоцитов. Это объясняется циклом развития криптоспоридий. Все циклы происходят в организме одного и того же хозяина и завершаются формированием двух типов ооцист. Ооцисты первого типа, составляющие большинство, имеют толстую стенку и выводятся с фекалиями. Они устойчивы к действию неблагоприятных факторов, способны длительно сохранять жизнеспособность и инвазионность во внешней среде (от 4 мес до 1 года). Ооцисты, имеющие тонкую стенку, освобождаются от спорозоитов в кишечнике, вызывая аутоинвазию, чем объясняется длительное сохранение паразита в организме хозяина даже при отсутствии повторных заражений. Все это приводит к нарушению пищеварения, возникновению аллергических процессов, связанных с развитием патологии в организме зараженных животных.

По мере развития болезни отмечены некоторые сдвиги в белковой формуле крови. Количество альбуминов при экспериментальном заражении поросят ооцистами *C. parvum* постепенно снижалось. У поросят, заразившихся в естественных условиях, эта разница составляла $38,3 \pm 1,39$ г%. На 8-е сутки этот показатель составлял $31,9 \pm 0,56$ г% против $35,4 \pm 0,58$ г% в контроле.

Показатели α - и β -глобулинов в динамике криптоспоридиозного процесса существенно не изменялись. Однако следует отметить, что содержание этих фракций, как правило, превышало их величину у контрольных животных. На устойчивость новорожденных поросят к патогенным факторам в значительной степени влияет уровень γ -глобулинов в крови, который зависит от времени первого кормления, его кратности, количества и качества полученного молозива, абсорбционной способности слизистой оболочки тонкого отдела кишечника, сезонных и стрессовых факторов, гормонального статуса новорожденных, генетических факторов.

Установлено, что экспериментально инвазированные поросята до заражения имели пониженное содержание γ -глобулинов. На 4-е сутки их уровень составлял $20,8 \pm 0,54$ г%, в момент массового выделения ооцист криптоспоридий, т. е. на 8-е сутки, – $18,5 \pm 0,43$, на 12-е сутки – $16,8 \pm 0,61$ г%. Даже в период выздоровления поросят – на 14-е сутки с начала заражения – количество γ -глобулинов в сыворотке крови все еще было низким – $14,0 \pm 0,37$ г%.

Повышение активности того или иного фермента является весьма ранним диагностическим тестом. В наших исследованиях первые изменения в опытной группе появились на третьи сутки после заражения и выражались в увеличении количества щелочной и кислой фосфатаз. На 5-е сутки наблюдали рост уровня щелочной фосфатазы с $41,01 \pm 0,06$ ($P < 0,001$) до $176 \pm 0,07$ мкмоль/л·ч, а кислой фосфатазы – с $49,02 \pm 0,09$ до $150,20 \pm 1,06$ мкмоль/л·ч. На 8-е сутки их уровень составил соответственно $512 \pm 0,04$ и $382 \pm 0,08$ мкмоль/л·ч, а на 10-е отмечено значительное уменьшение содержания этих ферментов – соответственно до $370,5 \pm 0,05$ и $264,4 \pm 1,05$ мкмоль/л·ч. На 12-е

сутки их уровень снизился еще больше – соответственно до $222,6 \pm 0,06$ и $190,3 \pm 0,06$ мкмоль/л·ч.

Изменения аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы начали наблюдать на 5-е сутки после заражения. Они характеризовались увеличением количества АлАТ с $46,5 \pm 0,05$ до $70,8 \pm 0,04$ мкмоль/л·ч, а АсАТ – с $315,0 \pm 0,05$ до $394,3 \pm 0,04$ мкмоль/л·ч на 5-е сутки исследования. На 8-е сутки АлАТ составил $97,0 \pm 0,03$ мкмоль/л·ч в первой опытной группе и $89,6 \pm 0,04$ мкмоль/л·ч – во второй, а АсАТ – соответственно $421,5 \pm 0,04$ и $472,1 \pm 0,03$ мкмоль/л·ч ($P < 0,001$).

У инвазированных поросят происходило значительное изменение активности каталазы в крови, наблюдавшееся в течение всей болезни. У экспериментально зараженных поросят величина каталазной активности снижалась до $5,83 \pm 0,20$ мг H_2O_2 , при спонтанной инвазии – до $4,33 \pm 0,50$ мг H_2O_2 ($P < 0,05$).

Содержание общего глутатиона и его восстановленной фракции у поросят, пораженных криптоспоридиями, имело тенденцию к снижению. На 4-е сутки после экспериментального заражения его количество составляло $29,93 \pm 1,05$ мг%, на 8-е сутки – $19,9 \pm 1,04$, на 12-е – $29,65 \pm 0,76$ и на 14-е – $29,16 \pm 0,66$ мг%, при спонтанной инвазии оно снижалось с $25,42 \pm 1,31$ мг% на 4-е сутки до $23,25 \pm 1,78$ мг% на 8-е. Восстановленный глутатион в крови поросят при экспериментальном криптоспоридиозе понижался до $21,53 \pm 0,35$ мг%, а при спонтанном – до $18,17 \pm 1,21$ мг% по сравнению с контролем. У экспериментально инвазированных животных его уровень увеличивался с $7,00 \pm 0,22$ до $8,22 \pm 0,31$ мг%, у спонтанно инвазированных – с $4,80 \pm 0,22$ до $7,52 \pm 0,58$ мг% ($P < 0,05$).

Изменение резервной щелочности крови у поросят в динамике криптоспоридиозного процесса свидетельствует о нарушении кислотно-щелочного равновесия. Резервная щелочность в обоих опытах снижалась: при экспериментальном криптоспоридиозе – до $31,9 \pm 1,10$ % CO_2 , при спонтанном – до $20,73 \pm 1,02$ % CO_2 ($P < 0,05$).

Содержание сахара в крови с 8-х по 14-е сутки при экспериментальном заражении снижалось с $74,9 \pm 1,88$ до $71,5 \pm 1,10$ мг%, а при спонтанном – с $74,7 \pm 2,91$ до $58,1 \pm 1,64$ мг% ($P < 0,05$). Это объясняется тем, что из крови адсорбируются глюкоза и другие моносахариды, необходимые для поддержания нормальной жизнедеятельности организма. Уровень пировиноградной кислоты в крови экспериментально и спонтанно зараженных поросят был выше, чем у животных контрольных групп, и составлял $2,40 \pm 0,07$ и $2,91 \pm 0,09$ мг% соответственно.

Таким образом, под влиянием криптоспоридиозной инвазии при экспериментальном и спонтанном заражении в организме поросят происходят значительные морфологические изменения: увеличивается количество лейкоцитов, уменьшается содержание эритроцитов, уровень гемоглобина, а СОЭ колеблется от 1,9 до 2,7 мм/ч. Белковый состав сыворотки крови характеризуется уменьшением количества общего белка, постепенным снижением уровня альбуминов, γ -глобулинов. Возрастает активность щелочной и кислой фосфатаз, что свидетельствует об активности обмена веществ, которая указывает на интоксикацию организма. Наблюдаются существенные изменения в окислительно-восстановительных процессах. Происходит снижение содержания сахара, увеличение уровня пировиноградной кислоты, что свидетельствует о нарушении углеводного обмена.

Литература

1. *Bejer, T. V.* Novoe v izuchenii возбуdivitelja kriptosporidioza (Cryptosporidium, Sporozoa, Apicomplexa) / T. V. Bejer // Vestn. veterinarii. – Stavropol', 1998. – № 1. – S. 48–52.
2. *Vasil'eva, V. A.* Vlijanie antropogennyh faktorov na rasprostranenie kriptosporidioza zhivotnyh / V. A. Vasil'eva, P. A. Kuljasov // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – M., 2013. – № 4. – S.154.
3. *Vasil'eva, V. A.* Osobennosti rasprostraneniya kriptosporidioza u zhivotnyh v uslovijah Respubliki Mordovija / V. A. Vasil'eva, P. A. Kuljasov // Mezhdunar. zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – M., 2014. – № 2–2. – S. 155–156.
4. *Kondrahin, I. P.* Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii / I. P. Kondrahin, N. V. Kurilov, G. I. Malahov i dr. – M., 1985. – 287 s.
5. *Kondrahin, I. P.* Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki / I. P. Kondrahin. – M., 2004. – 520 s.
6. *Musatkina, T. B.* Biohimicheskie pokazateli krovi i patomorfologija pri kriptosporidioze porosjat: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Saransk, 2009. – 17 s.
7. *Reshetnikova, T. I.* Biohimicheskie i patomorfologicheskie izmeneniya pri kriptosporidioze porosjat / T. I. Reshetnikova, V. A. Vasil'eva, N. S. Malahov // Praktik. – 2005. – № 1–2. – S. 66–67.
8. *Fayer, R., Ungar, B. L.* Cryptosporidium spp. and cryptosporidiosis / R. Fayer, B. L. Ungar // Microbiol. Revs. – 1986. – V. 50. – P. 458–483.
9. *Tizzer, E. E.* An extracellular coccidium Cryptosporidium (gen. et sp. nov) of the gastritis glands of the common mouse / E. E. Tizzer // J. Med. Res. – 1910. – V. 23. – P. 487–509.
10. *Wyatt, C. R., Brackett, E.* Yoan, terryman hance. Characterization of during cryptosporidiosis / C. R. Wyatt, E. Brackett // Y. Eukaryot Microbiol. – 1996. – V. 43, № 5. – P. 66.

Chemical composition of blood serum of pigs at experimental and spontaneous cryptosporidiosis

N. S. Malachov

PhD in veterinary sciences

V. A. Vasilyeva

doctor of veterinary sciences

Mordovia State University named after N. P. Ogarev, 430904, Republic of Mordovia, Saransk, Yalga, 27 Rossiyskaya st., e-mail: agro-inst@adm.mrsu.ru

The issues of pathogenesis of cryptosporidiosis in pigs are studied. The cryptosporidiosis infection at experimental and spontaneous infection may lead to significant morphological changes in the pigs body: the number of leukocytes is increased, hemoglobin concentration and the number of erythrocytes are decreased, the blood sedimentation rate (ESR) varies from 1,9 to 2,7 mm/h. The protein composition of blood serum is marked by decrease in total amount of protein as well as a gradual fall of albumin and gammaglobulin levels. The activity of alkaline and acid phosphatase is elevated which proves the metabolic activity pointing at the body intoxication. Significant changes in redox processes are being observed. Blood sugar is going down and blood pyruvic acid is increasing which testifies to disorders of carbohydrate metabolism.

Keywords: pigs, cryptosporidiosis, biochemistry, oocysts, blood, serum, Mordovia, pollution, environment.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПРОТОЗОЙНЫХ И ОСТРЫХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ТЕЛЯТ

С. Ш. АБДУЛМАГОМЕДОВ

кандидат биологических наук

Р. М. БАКРИЕВА

соискатель

*Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный
институт, 367000, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88,*

e-mail: pznivi05@mail.ru

В. Ф. НИКИТИН

доктор ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: director@vniigis.ru*

Изучена эффективность лечения телят при смешанном течении криптоспориديоза и колибактериоза комплексным препаратом на основе противопро-
тозойного средства метронидазола в дозе 35 мг/кг и
антибактериального препарата левомицетина в дозе
25 мг/кг. Опыты проводили на 110 телятах с
признаками диареи. 75 животным подопытной группы
комплексный препарат назначали 2 раза в день в
течение 3–4 сут. 35 телят контрольной группы лечили
антибиотиками в течение 6–7 сут по традиционной
схеме. На третьи сутки после лечения комплексным
препаратом резко снизилось число ооцист крипто-
споридий в фекалиях, улучшилось клиническое сос-
тояние, восстановился аппетит и наступило выздоров-
ление телят. Терапевтическая эффективность комп-
лексного препарата при криптоспориديозе в ассоциа-
ции с колибактериозом составила 96,0 %, а базового
препарата – 88,5 %. Продолжительность курса лече-
ния при применении комплексного препарата сокра-
тилась до 3–4 сут вместо 6–7 сут при использовании
традиционного средства.

Ключевые слова: телята, криптоспоридиоз, колибак-
териоз, лечение, комплексный препарат, метронидазол,
левомицетин, эффективность.

Острые желудочно-кишечные болезни новорожденных телят представ-
ляют собой большую группу разнообразных по этиологии болезней. Они
широко распространены в хозяйствах различных форм собственности и обус-
ловлены факторами незаразного, инфекционного и инвазионного характера,
протекающие со сходным симптомокомплексом и патологоанатомическими
изменениями.

В развитии патологического процесса с проявлением диареи у телят преимущественную роль играют энтеротоксигенные микроорганизмы (штаммы кишечной палочки, протейс вульгарис, цитробактер) и криптоспоридии [1, 2]. Последние часто вызывают первоначальное развитие патологического процесса, которое в последствии осложняется бактериальной и вирусной флорой. Болезнь может быть обусловлена одновременно несколькими возбудителями или же один этиологический фактор может смениться другим в период развития эпизоотического процесса. Важным фактором, способствующим предотвращению заболевания животных, а также их более быстрому выздоровлению, служит повышение неспецифического иммунитета.

Огромный экономический ущерб, причиняемый животноводческим хозяйствам желудочно-кишечными болезнями, обуславливает необходимость поиска путей и методов совершенствования существующих и изыскания новых эффективных средств профилактики и лечения [3–5].

При изыскании новых препаратов необходимо учитывать чувствительность возбудителей болезни к лекарственным средствам. В практике ветеринарной медицины мероприятия при диареях должны быть комплексными, направленными на устранение микробно-паразитарного токсикоза, восстановление пищеварительных процессов, водно-солевого обмена, функций сердечно-сосудистой системы, физиологического и биологического состояния организма.

Недостатком препаратов нередко является узкий спектр антибактериального, бактериостатического и слабого противопаразитарного действия входящих в их состав ингредиентов, а также продолжительный срок лечения больных животных. Известно, что частое применение препаратов приводит к образованию лекарственно-устойчивой микрофлоры или дисбактериозу кишечника животного.

Цель исследования – определение лечебной эффективности комплексного препарата при диареи у новорожденных телят со смешанной паразитарной инвазией – криптоспоридиями и энтеропатогенной кишечной палочкой.

Для достижения указанной цели изготовили комплексный препарат, состоящий из метронидазола (противопаразитарное средство), левомицетина (бактериостатик), глюкозы, натрия гидрокарбоната и натрия хлорида (для водно-солевого обмена) и калия хлорида (для поддержания функций сердечно-сосудистой системы).

Материалы и методы

Изучение терапевтической и профилактической эффективности химиопрепаратов при криптоспориidioзе и при смешанных с *E. coli* и *Salmonella* spp. инфекциях проводили в неблагополучных по этим болезням хозяйствах (СПК «Кульзеб» Кизильского района, Агрофирма «Чох», МТФ № 1, МТФ № 2, МТФ № 3 Гунибского и фермерское хозяйство «Лимузин» Хасавюртовского района). Подопытную группу составляли больные телята до месячного возраста. Диагноз ставили на основании анамнеза, клинической картины болезни, результатов микробиологических исследований и патологоанатомических вскрытий.

Выделение и определение криптоспоридий проводили по методу Никитина, Павласека (1981). Мазки высушивали на воздухе при комнатной температуре, фиксировали спирт-эфиром в течение 20 мин и красили по

Романовскому–Гимзе. Интенсивность инвазии определяли микроскопией под световым микроскопом. Подсчитывали число ооцист криптоспоридий в 10–20 полях зрения микроскопа.

Для бактериологического исследования делали посевы на чашки Петри с питательным бульоном, питательным агаром, висмутсульфатным агаром и агаром Эндо.

В неблагополучных хозяйствах лечению подвергли 110 телят с диарейным синдромом, из которых сформировали 2 группы – подопытную (75 гол.) и контрольную (35 гол.). Каждый больной теленок подопытной группы утром получал перорально с молоком или кипяченой водой комплексный препарат в виде порошка с содержанием метронидазола – 35 мг/кг, левомицетина – 25 мг/кг, глюкозы – 25 г, гидрокарбоната натрия – 5 г, хлорида натрия – 4 г, хлорида калия – 0,1 мг. Эту же процедуру повторяли вечером. Лечение продолжалось в течение 3–4 сут.

Телят контрольной группы лечили по схемам, принятым в хозяйствах, с применением антибиотиков (гентамицина и биовита) утром и вечером в течение 6–7 сут.

Результаты и обсуждение

Результаты исследований приведены в таблице.

Результаты сравнительного испытания комплексного препарата при смешанной форме диареи

Показатель	Группы	
	подопытная	контрольная
Число животных в группе	75	35
Масса животных, кг	36–45	36–45
Разовая доза препарата		
Метронидазол	35 мг/кг	–
Левомицетин	25 мг/кг	–
Глюкоза	25 г	–
Гидрокарбонат натрия	5 г	–
Хлорид натрия	4 г	–
Хлорид калия	0,1 мг	–
Гентамицин сульфат	–	0,3 мг/кг
Биовит-120	–	100 мг/кг
Кратность дачи в сутки, раз	2	2
Кратность обработок, раз	6–7	12–14
Срок применения, сут	3–4	6–7
Вынуждено убитых, гол.	2	3
Пало животных, гол.	1	1
Выздоровело животных, гол.	72	31
Терапевтическая эффективность, %	96,0	88,5

Результаты опытов показали, что на вторые сутки применения комплексного препарата общее состояние телят подопытной группы заметно улучшилось, прекратился понос, что привело к снижению носительства бактерий и числа ооцист криптоспоридий в мазках из фекалий с 315 до 7. На третьи сутки их практически не обнаруживали в организме животных. У

животных улучшалось клиническое состояние, восстанавливался аппетит и наступало выздоровление.

Терапевтическая эффективность препарата при криптоспориidioзе в ассоциации с колибактериозом составила 96,0 %, в то время как эффективность антибиотиков составила 88,5 %. Длительность курса лечения с применением комплексного препарата сократилась и число введений препарата было значительно меньше.

Таким образом, при лечении телят, больных диареей, вызванной эймериями и *E. coli*, терапевтическая эффективность сочетанного применения препаратов метронидазола в дозе 35 мг/кг и левомицетина в дозе 25 мг/кг живой массы, приводит к снижению числа ооцист криптоспоридий, уменьшению числа бактерий в организме животных, улучшению клинического состояния, восстановлению аппетита и выздоровлению.

Литература

1. *Abdulmagomedov, S. Sh.* Rasprostranenie kriptosporidioza v zhivotnovodcheskih hozjajstvah Babajurtovskogo rajona / S. Sh. Abdulmagomedov, O. A. Magomedov, V. M. Shamhalov i dr. // Tez. dokl. Mezhdunar. nauch.-prak. konf., posvjashh. 45-letiju GNU PZNIVI «Problemy veterinarnoj mediciny v uslovijah reformirovanija sel'skohozjajstvennogo proizvodstva». – Makhachkala, 2012. – S. 162.
2. *Abdulmagomedov, S. Sh.* Lechenie i profilaktika pri kolibakterioze teljat / S. Sh. Abdulmagomedov, A. A. Rashidov, A. D. Aliev, K. A. Karpushhenko // Vet. pathol. – 2009. – № 2 (29). – S. 49–50.
3. *Zaroza, V. G.* Kolibakterioz teljat / V. G. Zaroza, S. S. Gitel'son, A. S. Kavruk. – M., 1970.
4. *Langin, D.* Antibiotiki / D. Langin, F. Parenti. – M.: Mir, 1985. – S. 272.
5. *Chervjakov, D. K.* Lekarstvennye sredstva v veterinarии / D. K. Chervjakov, P. D. Evdokimov, A. S. Vishkor. – M.: Kolos, 1977. – S. 441.

Complex preparation for treatment of protozoan and acute gastrointestinal diseases in calves

S. Sh. Abdulmagomedov

PhD in biological sciences

R. M. Bakrieva

candidate

*Prikaspiisk Zonal Scientific Research Veterinary Institute
367000, Makhachkala, 88 Dahaeva str., e-mail: pznivi05@mail.ru*

V. F. Nikitin

doctor of veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology
of Animals and Plants named after K. I. Skryabin,*

117218, 28 B. Cheremushkinskaya str, Moscow, e-mail: nikitin@vniigis.ru

The efficacy of a complex preparation (based on the antiprotozoal drug metronidazole) for treating associative course of cryptosporidiosis and colibacteriosis at a dose of 35 mg/kg and of the antibacterial drug levomycetine at a dose of 25 mg/kg is studied. Experiments were conducted on 110 calves with diarrhea signs. A complex preparation was administered to 75 animals of experimental group twice a day for 3–4 days. 35 calves of the control group were

treated with antibiotics within 6–7 days according to the standard schedule. On the third day after treatment with the complex preparation the number of cryptosporidium oocysts in feces has been decreased, clinical status of calves has been improved, appetite restored, cattles recovered. Therapeutic efficacy of the complex preparation applied for treating associative course of cryptosporidiosis and colibacteriosis made 96,0 %, and of the base preparation – 88,5 %. Course of treatment with the complex preparation has been reduced up to 3–4 days instead of 6–7 days when using a standard preparation.

Keywords: calves, cryptosporidiosis, colibacteriosis, treatment, complex preparation, levomycetine, metronidazole, efficacy.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРЕПАРАТОВ ИВЕРМЕКТИНОВОГО РЯДА ПРИ НЕМАТОДОЗАХ ЛОШАДЕЙ

Л. А. БУНДИНА

кандидат ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений
им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28,
e-mail: bundina@vniigis.ru*

Е. Е. ЕВСТАФЬЕВА

ветеринарный врач

Центральный Московский ипподром

Изучена сравнительная эффективность некоторых препаратов на основе ивермектина при нематодозах лошадей. Испытания препаратов проводили на 69 лошадях, из них 41 были спонтанно инвазированы стронгилятами, 26 – параскаридами и 2 – анолоцефалами. 25 лошадям назначали перорально алезан в форме пасты в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину и 1 мг/кг по празиквантелу. 30 лошадей получали с кормом суспензию празивера в такой же дозе. Лошадям третьей группы задавали перорально пасту бимектина в рекомендованной дозе 0,2 мг/кг по ивермектину. Контролем служили 6 лошадей, не получавшие препарат. Эффективность препаратов оценивали по результатам исследований фекалий до и через 10 и 20 сут после дегельминтизации. Алезан и бимектин в форме пасты показали 100%-ную эффективность при стронгилятозах и параскаридозе лошадей. Суспензия празивера показала 100%-ную эффективность при стронгилятозах и 72,7%-ную – при параскаридозе при снижении числа яиц *Parascaris equorum* с 501 до 110 экз. в 1 г фекалий. Две лошади, зараженные анолоцефалами, после дегельминтизации алезаном и празиквантелом освободились от *Anoplocephala perfoliata*. Все препараты хорошо переносились лошадьми и не вызывали побочного эффекта.

Ключевые слова: лошади, алезан, бимектин, празивер, *Parascaris equorum*, *Strongylata* spp., *Anoplocephala perfoliata*, эффективность.

В настоящее время для лечения гельминтозов у лошадей широко используют препараты на основе ивермектина [3]. К действию этих препаратов у гельминтов еще не развилась устойчивость, как к фенбендазолу и альбендазолу. Ивермектин вызывает паралич у нематод, насекомых и клещей. Он по-

давляет передачу сигналов к двигательным нейронам, стимулирует предсинаптическое выделение гаммааминомасляной кислоты (ГАМК) – нейромедиатора торможения и усиливает постсинаптическое связывание ГАМК с рецепторами. Подвергнутые воздействию ивермектина нематоды теряют способность к центральному управлению мышечной деятельностью и погибают.

Отмечено побочное действие ивермектина в инъекционной форме [4]. У 366 из 3316 лошадей наблюдали побочное действие, которое выразилось отеком вентральной брюшной стенки у 10 %, у 15 лошадей отмечали отек на месте инъекции, у 11 – отек конечностей, у 4 – отек глаз, у 3 – колики, у 2 – лихорадку и одна лошадь пала через несколько минут после инъекции.

Для лечения лошадей чаще всего используют оральные пасты и суспензии с ивермектином.

Для дегельминтизации лошадей были использованы препараты на основе ивермектина. Алезан («НВЦ Агроветзащита», Россия) включает 2 % ивермектина и 10 % празиквантела и представляет собой однородную пасту от белого до розово-серого цвета. Празивер («Апи-Сан», Россия) в форме суспензии в 1 мл содержит в качестве действующих веществ 25 мг празиквантела, 5 мг ивермектина и 10 мг экстракта спорыша. Бимектин («Bimeda», Ирландия) в форме пасты содержит 1,87 % ивермектина (в каждом шприце находится 6,08 г пасты с яблочным ароматом).

Целью нашей работы было изучение эффективности некоторых препаратов на основе ивермектина при основных нематодозах у лошадей.

Материалы и методы

Работу проводили в рамках плановой дегельминтизации на Центральном Московском ипподроме. На нескольких тренировочных конюшнях были подобраны лошади, зараженные параскаридами и кишечными стронгилятами. Кроме того, две лошади были заражены аноплоцефалами при интенсивности инвазии 44 яйца в 1 г фекалий. Всего в опыте была 41 лошадь в возрасте 2–5 лет. От каждой лошади брали пробы фекалий и исследовали методом флотации с насыщенным раствором хлорида натрия. Личинок стронгилят культивировали до инвазионной стадии, выделяли по методу Бермана и определяли до рода [2].

Всех лошадей разделили на три подопытные и одну контрольную группы. Первая группа состояла из 14 голов. Интенсивность выделения яиц стронгилят, в среднем, составила 344,1 яиц в 1 г фекалий (44–1320 экз.). 11 из 14 лошадей были заражены параскаридами при интенсивности выделения яиц 297 экз. в 1 г фекалий и одна лошадь – аноплоцефалами при интенсивности инвазии 44 экз. в 1 г фекалий. Лошадям этой группы задавали алезан из расчета 1 г пасты на 100 кг массы тела в дозе по ДВ 0,2 мг/кг ивермектина и 1 мг/кг празиквантела.

Вторая группа состояла из 19 голов. Интенсивность выделения яиц стронгилят составила, в среднем, 394,3 яиц в 1 г фекалий (44–1320 экз.). 11 из 19 лошадей были заражены параскаридами при интенсивности инвазии, в среднем, 501 экз. в 1 г фекалий (44–2640 экз.) и одна лошадь – аноплоцефалами при интенсивности инвазии 44 экз. в 1 г фекалий. Лошадям этой группы задавали суспензию празивера из расчета 0,4 мл на 10 кг массы тела, которую смешивали с влажным концентрированным кормом каждой лошади индивидуально. Доза по ДВ составила 0,2 мг/кг ивермектина и 1 мг/кг празиквантела.

Третья группа состояла из 6 голов. Интенсивность выделения яиц стронгилят составила, в среднем, 236,5 яиц в 1 г фекалий (88–550 экз.). Две лошади были заражены параскаридами при интенсивности инвазии 110 и 264 экз. в 1 г фекалий (в среднем, 187 экз.). Лошадям этой группы задавали пасту бимектин.

Контролем служили 6 лошадей, не получавшие препарат. Интенсивность выделения у них яиц параскарид составила, в среднем, 643,5 экз. в 1 г фекалий, стронгилят – 506 яиц. При определении инвазионных личинок стронгилят были обнаружены только личинки трихонематид у всех лошадей.

Эффективность препаратов оценивали по результатам копрологических исследований флотационным методом и подсчетом числа яиц в 1 г фекалий до и через 10 и 20 сут после дегельминтизации [1].

Результаты и обсуждение

Все препараты показали 100%-ную эффективность при кишечных стронгилятозах (табл.). Яйца аноплоцефал после дегельминтизации алезаном и празивером у лошадей не обнаруживали. На следующие сутки после дегельминтизации были собраны утренние порции фекалий от лошадей, зараженных аноплоцефалами. В фекалиях были обнаружены по 4–5 экз. цестод, идентифицированных как *Anoplocephala perfoliata*.

Алезан и бимектин показали 100%-ную эффективность при параскаридозе, а празивер при параскаридозе проявил 72,7%-ный эффект. У 8 из 11 лошадей, зараженных параскаридами, после дегельминтизации празивером яиц параскарид не обнаружили, а у трех лошадей яйца присутствовали, но их число снизилось с 501 до 110 экз. в 1 г фекалий. Поедаемость корма с празивером была хорошая. Все лошади охотно поедали корм в смеси с препаратом.

У лошадей контрольной группы число яиц стронгилят и параскарид оставалось на прежнем уровне.

Таким образом, антигельминтные препараты алезан и бимектин в форме пасты показали 100%-ную эффективность при стронгилятозах и параскаридозе у лошадей. Суспензия празивера показала 100%-ную эффективность при стронгилятозах и 72,7%-ную – при параскаридозе. При этом число яиц параскарид в 1 г фекалий снизилось с 501 до 110 экз. (т. е. почти в пять раз).

Две лошади, зараженные аноплоцефалами, после дегельминтизации алезаном и празивером, освободились от цестод *A. perfoliata*.

Все препараты хорошо переносились животными, отклонений в их клиническом состоянии не отмечали.

Эффективность препаратов на основе ивермектина при кишечных нематодозах у лошадей

Препарат	Обработано лошадей против		Интенсивность выделения яиц, экз.		Освободилось (гол.) от		Обнаружено яиц после лечения		ЭЭ (%) против	
	стронгилят	параскарид	стронгилят	параскарид	стронгилят	параскарид	стронгилят	параскарид	стронгилят	параскарид
Алезан	14	11	344,1±14,8	297,0±12,3	14	11	0	0	100	100
Празивер	19	11	394,3±16,7	501,0±19,8	19	8	0	110,0±8,7	100	72,7
Бимектин	4	2	236,5	187	4	2	0	0	100	100
Контроль	4	2	506	643,8	0	0	489,5	654,5	–	–

Литература

1. Arhipov, I. A. O porjadke ispytanij i ocenke jeffektivnosti antgel'mintikov / I. A. Arhipov, M. B. Musaev // Tr. Vseros. in-ta gel'mintol. – 2004. – T. 40. – S. 23–32.
2. Velichkin, P. A. Prizhiznennaja diagnostika delafondioza, al'fortioza, strongileza i trihonematidozov loshadej po invazionnym lichinkam / P. A. Velichkin. – M., 1954.
3. Kulikova, O. L. Jeffektivnost' primeneniya antigel'mintnoj pasty pri strongiljatozah, strongilidoze i oksiuroze loshadej / O. L. Kulikova // Vet. patol. – 2007. – № 3. – S. 211–212.
4. Karns, P. A. A survey of adverse effects associated with ivermectin use in Louisiana horses / P. A. Karns, D. G. Luther // J. of the Am. Vet. Med. Assoc. – 1984. – V. 185, № 7. – P. 782–783.

Comparative efficacy of some ivermectin-based drugs applied for treatment of nematodosis in horses

L. A. Bundina

PhD of veterinary sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, 28 Bolshaya Cheremushkinskaya, e-mail: bundina@vniigis.ru

E. E. Yevstafyeva

veterinarian

Central Moscow race track

The comparative efficacy of some ivermectin-based drugs applied for treatment of nematodosis in horses has been investigated. Preparations were tested on 69 horses, 41 of them were spontaneously infected with Strongylata, 26 – with Parascaris and 2 – with Anoplocephala. Alezan paste at a dose of 0,2 mg/kg of ivermectin and 1 mg/kg of praziquantel was administered orally to 26 horses. 30 horses received Prasiver suspension at the same dose with food. Horses of the 3rd group received orally Bimectin paste at a recommended dose of 0,2 mg/kg of ivermectin. 6 horses that didn't get a preparation served as a control group. The efficacy of preparations has been estimated according to the results of feces examination carried out before and 10 and 20 days after dehelminthization. Alezan and Bimectin paste demonstrated a 100% efficacy of these drugs in the treatment of strongylatosis and parascaridosis in horses. Prasiver suspension shown a 100% efficacy in the treatment of strongylatosis and 72,7% – by parascaridosis in case of reduction in number of *Parascaris equorum* eggs from 501 to 110 expl. per 1 kg feces. Two horses infected with Anoplocephala were free of *Anoplocephala perfoliata* infection after treatment with Alezan and Praziquantel. All preparations are well - tolerated by horses and do not cause any side effects.

Keywords: horses, Alezan, Bimectin, Prasiver, *Parascaris equorum*, *Strongylata* spp., *Anoplocephala perfoliata*, efficacy.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА
НА ОСНОВЕ НИКЛОЗАМИДА ПРОТИВ АНОПЛОЦЕФАЛЯТ
РАЗНЫХ ВИДОВ И РАЗНОГО ВОЗРАСТА**

А. И. ВАРЛАМОВА

кандидат ветеринарных наук

И. А. АРХИПОВ, Е. Е. БЕЛОВА

доктора ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина
117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, e-mail: arkhipov@vniigis.ru*

К. М. САДОВ

доктор ветеринарных наук

*Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция
e-mail: samnivs@mail.ru*

В. Н. СКИРА

доктор ветеринарных наук

Федеральное агентство научных организаций

Н. В. ДАНИЛЕВСКАЯ

доктор ветеринарных наук

*Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехно-
логии им. К. И. Скрябина, 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23,
e-mail: rector@mgavm.ru*

С. Д. ДУРДУСОВ

доктор ветеринарных наук

Калмыцкий филиал Московского института экономики и права

Изучено действие вигисокса, празиквантела, фенбендазола, альбендазола и никлозамида в дозах соответственно 60, 3, 10, 10 и 100 мг/кг против мониезий разного возраста на овцах, спонтанно инвазированных *Moniezia expansa* и *M. benedeni*. Эффективность против половозрелых *Moniezia spp.* составила вигисокса, никлозамида и празиквантела 100 %, альбендазола 88,0 и фенбендазола 84,0 %, а против неполовозрелых соответственно 89,3 %, 89,3, 100, 75 и 64,3 %. Получена незначительная разница в эффективности вигисокса против аноплогоцефалей разных видов. Препарат в дозе 60 мг/кг проявил эффективность, равную против *M. expansa* 97,9 %, *M. benedeni* 97,5 и *Thysaniezia giardi* 98,9 %. Для проведения преимагинальных дегельминтизаций животных целесообразно применять антигельминтики с учетом их действия против неполовозрелых мониезий.

Ключевые слова: овцы, *Moniezia spp.*, *Thysaniezia giardi*, вигисокс, антигельминтики, эффективность.

Одной из распространенных болезней жвачных животных является мониезиоз, который в отдельных регионах России поражает до 80–100 % поголовья [2, 4, 5, 7]. Мониезиоз причиняет большой экономический ущерб вследствие падежа овец, особенно ягнят, при высокой степени зараженности, а также из-за снижения их продуктивности. Потери только при мониезиозе овец составляют от снижения прироста массы тела 4,16 кг, настрига шерсти 0,42 кг, а летальность достигает 7,1 % [6].

Основным методом борьбы с мониезиозом остается химиотерапия, для которой используют различные антигельминтики [1, 3]. Однако эффективность препаратов против неполовозрелых мониезий до сих пор не изучена.

В связи с этим целью нашей работы было изучение действия препаратов против мониезий разного возраста и разного вида.

Материалы и методы

Действие антигельминтиков против мониезий разного возраста изучали в июне 2011 г. в колхозе «Красный путь» Пестравского района Самарской области на 30 овцах в возрасте 6–14 мес породы ставропольский меринос, спонтанно инвазированных *Moniezia expansa* по результатам предварительных исследований проб фекалий методом флотации. Животных разделили на 5 подопытных и одну контрольную группы по 5 голов в каждой. Предварительно животных взвесили и пронумеровали ушными бирками.

Овцам первой подопытной группы назначали вигисокс в дозе 60 мг/кг однократно перорально. Животным 2, 3, 4 и 5-й групп задавали однократно перорально соответственно празиквантел, фенбендазол, альбендазол и никлозамид в дозах соответственно 3,0; 10; 10 и 100 мг/кг. Овцы пятой группы препарат не получали и служили контролем.

Эффективность препаратов учитывали по анализу фекалий животных всех групп методом флотации до и через 7 сут после введения препаратов. Расчет антигельминтной эффективности препаратов проводили по типу «контрольный тест». Для определения возраста мониезий учитывали их размер, а также наличие зрелых яиц с онкосферой в последних члениках стробилы.

Эффективность вигисокса против анолоцефалей разных видов изучали в хозяйствах Пестравского, Большечерниговского и Борского районов Самарской области, неблагополучных по *M. expansa*, *M. benedeni* и *Th. giardi*, в летне-осенний период 2012 г. на 42 овцах, спонтанно инвазированных *M. expansa* (16 гол.), *M. benedeni* (15 гол.) и *Th. giardi* (11 гол.). Вигисокс назначали овцам однократно перорально в дозе 60 мг/кг с концентрированным кормом. Учет эффективности препарата проводили через 7 сут после дегельминтизации путем исследования проб фекалий животных методом флотации. Эффективность препарата рассчитывали в опыте типа «критический тест».

Результаты и обсуждение

Результаты испытания антигельминтиков против мониезий разного возраста приведены в таблице 1 и свидетельствуют о различной степени их эффективности против неполовозрелых и имагинальных мониезий. Эффективность против взрослых мониезий фенбендазола составила 84,0 % и альбендазола 88,0 %, а против неполовозрелых мониезий соответственно 64,3 и 75,0 %. Никлозамид и вигисокс показали одинаковую эффективность, равную против взрослых мониезий 100 % и против неполовозрелых 89,3 %. Эффек-

тивность празиквантела составила 100 % против неполовозрелых и взрослых мониезий.

1. Действие антигельминтиков против мониезий разного возраста

Препарат	Доза по ДВ, мг/кг	Убито овец	ИИ, экз./гол.		И Э, %, против мониезий	
			неполовозрелых	половозрелых	неполовозрелых	половозрелых
Фенбендазол	10	5	1,0	0,4	64,3	84,0
Альбендазол	10	5	0,7	0,3	75,0	88,0
Празиквантел	3,0	5	0	0	100	100
Никлозамид	100	5	0,3	0	89,3	100
Вигисокс	60	5	0,3	0	89,3	100
Контроль	—	5	2,8±0,5	2,5±0,5	—	—

Примечание. $P \leq 0,05$.

У молодняка овец контрольной группы обнаружили, в среднем, по $2,8 \pm 0,5$ экз. неполовозрелых и $2,5 \pm 0,5$ экз. имагинальных мониезий, из них 62 % составляли *M. expansa* и 38 % *M. benedeni*.

Следовательно, испытанные препараты оказались высокоэффективными против взрослых мониезий. Их эффективность против неполовозрелых мониезий была ниже кроме празиквантела. В связи с этим для проведения преимагинальных дегельминтизаций животных целесообразно применять антигельминтики с учетом их действия против неполовозрелых мониезий.

Испытание вигисокса в различных хозяйствах, неблагополучных по аноплацефалезам, показали незначительную разницу в эффективности препарата в одной и той же дозе против разных видов аноплацефалат (табл. 2). 14 из 16 овец, инвазированных *M. expansa*, освободились после дачи вигисокса в дозе 60 мг/кг. Число яиц *M. expansa* снизилось с $142,4 \pm 8,4$ до $3,0 \pm 0,6$ экз., т. е. на 97,9 %. Эффективность вигисокса при мониезиозе овец, вызванном *M. benedeni*, оказалась практически аналогичной. Число яиц *M. benedeni* в фекалиях леченых животных снизилось на 97,5 %. 98,9%-ная эффективность получена при испытании вигисокса на овцах, инвазированных *Th. giardi*. Число яиц тизаниезий в фекалиях овец через 10 сут после дегельминтизации снизилось с $123,5 \pm 8,0$ до $1,3 \pm 0,4$ экз. При вскрытии овец из разных хозяйств, у которых после лечения обнаруживали яйца аноплацефалат в фекалиях, находили в тонком кишечнике по 1–2 экз. *M. expansa* и *M. benedeni* и 1 экз. *Th. giardi*.

2. Эффективность вигисокса против аноплацефалат разных видов

Вид цестод	Число овец в опыте	Освободилось от инвазии после лечения, гол.	Среднее число яиц цестод в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа яиц цестод в фекалиях, %
			до опыта	после лечения	
<i>M. expansa</i>	16	14	$142,4 \pm 8,4$	$3,0 \pm 0,6$	97,9
<i>M. benedeni</i>	15	13	$137,8 \pm 7,7$	$3,5 \pm 0,6$	97,5
<i>Th. giardi</i>	11	10	$123,5 \pm 8,0$	$1,3 \pm 0,4$	98,9

Таким образом, вигисокс в дозе 60 мг/кг эффективен при анопцефалатозах овец, вызванных разными видами. Эффективность препарата составила против *M. expansa* 97,9 %, *M. benedeni* 97,5 % и *Th. giardi* 98,9 %.

Литература

1. Avdienko, A. N. Sravnitel'naja antigel'mintnaja i jekonomicheskaja jeffektivnost' lekarstvennyh form fenasala pri moniezioze ovec: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / A. N. Avdienko. – M., 1992. – 25 s.
2. Akbaev, M. Sh. Monieziozy ovec (patogenez, voprosy biologii, jepi-zootologii) i razrabotka lechebno-profilakticheskikh meroprijatij: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk / M. Sh. Akbaev. – M., 1986. – 37 s.
3. Arhipov, I. A. Antigel'mintiki: Farmakologija i primenenie / I. A. Arhipov. – M., 2009. – 405 s.
4. Belova, E. E. Anoplocefaljatозы крупного рогатого скота в Среднем Поволжье: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / E. E. Belova. – Ivanovo, 2005. – 25 s.
5. Kuznecov, M. I. Anoplocefaljatозы zhvachnyh zhivotnyh / M. I. Kuznecov. – M.: Kolos, 1972. – 199 s.
6. Safiullin, R. T. Rasprostranenie i jekonomicheskij ushherb ot osnovnyh gel'mintozov zhvachnyh zhivotnyh / R. T. Safiullin // Veterinarija. – 1997. – № 6. – S. 28–32.
7. Shubaderov, V. Ja. Rasprostranenie monieziozov i dinamika zarazhennosti крупного рогатого скота razlichnymi vidami moniezij v Central'noj zone Evropejskoj chasti SSSR / V. Ja. Shubaderov // Tr. Uzb. NIVI. – 1972. – T. 20. – S. 204–209.

Efficacy of combined niclosamide-based drug against *Anoplocephala* spp. of different types and ages

A. I. Varlamova

PhD in veterinary sciences

I. A. Arkhipov, E. E. Belova

doctors of veterinary sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Moscow, 28 B. Chermushkinskaya str, e-mail: arkhipov@vniigis.ru

K. M. Sadov

doctor of veterinary sciences

Samara Research Veterinary Station, e-mail: samnivs@mail.ru

V. N. Skira

doctor of veterinary sciences

Federal Agency of Scientific Organizations

N. V. Danilevskaya

doctor of veterinary sciences

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K. I. Skryabin, 109472, Moscow, 23 Academician Skryabin str., e-mail: rector@mgavm.ru

S. D. Durdusov

doctor of veterinary sciences

Kalmyk Branch of Moscow Institute of Economics, Management and Law

Effect of Vigisox, Praziquantel, Fenbendazole, Albendazole and Niclozamide at the doses of 60, 3, 10, 10 and 100 mg/kg respectively applied against *Moniezia*

spp. of different ages in sheep spontaneously infected with *Moniezia expansa* and *M. benedeni* is studied. Efficacy of drugs applied against mature *Moniezia spp.*, was the following: Vigisox, Niclozamide and Praziquantel – 100 %, Albendazole – 88, Fenbendazole – 84 %, and against immature *Moniezia spp.*: Vigisox, Niclozamide – 89,3 %, Praziquantel – 100, Albendazole – 75 and Fenbendazole – 64,3 % respectively. The results shown a non significant difference in efficacy of Vigisox applied against various types of *Anoplocephala spp.* The drug at a dose of 60 mg/kg has shown a 97,9 % efficacy against *M. expansa*, 97,5 % – *M. benedeni*, 98,9 % – *Thysaniezia giardi*. While conducting preimaginal dehelminthizations of animals it is necessary to apply anthelmintics taking into account their effect on immature *Moniezia spp.*

Keywords: sheep, *Moniezia spp.*, *Thysaniezia giardi*, Vigisox, anthelmintics, efficacy.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА РИТРИЛ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Е. Н. ГЛАЗЬЕВ

аспирант

И. А. АРХИПОВ

Научный руководитель – доктор ветеринарных наук

А. В. БАЛЫШЕВ

кандидат биологических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии им. К. И. Скрябина*

117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: arkhipov@vniigis.ru

Н. Н. ЖУКОВА

кандидат химических наук

О. С. ДРАГУНКИНА

кандидат химических наук

ООО «НИТА-ФАРМ», 410010, г. Саратов, ул. им. В. И. Осипова, 1

Изучена эффективность антигельминтного инъекционного препарата ритрил на основе рикобендазола и триклабендазола при различных гельминтозах у крупного рогатого скота. Установлена высокая антигельминтная эффективность ритрила из расчета 0,8 мл/10 кг массы тела. Препарат в этой дозе показал 100%-ную эффективность при диктиокаулезе и стронгилятозах пищеварительного тракта. Более устойчивыми к действию ритрила оказались фасциолы, трихоцефалы. В связи с этим против этих видов гельминтов рекомендуется применять препарат в повышенной дозе, т. е. 1,6 мл на 10 кг массы животного.

Ключевые слова: ритрил, эффективность, гельминтозы, крупный рогатый скот.

Одним из широко распространенных заболеваний жвачных животных в России является фасциолез. Зараженность овец и крупного рогатого скота *Fasciola hepatica* в отдельных регионах страны достигает 40–50 % [24].

Фасциолы, паразитируя в печени жвачных животных, вызывают тяжелые патологические изменения, часто необратимые, а в период острого течения болезни нередко отмечают гибель животных.

Фасциолез вызывает также значительное снижение упитанности, прироста массы тела, молочной продуктивности коров и настрига шерсти овец. Потери при фасциолезе крупного рогатого скота составляют от снижения прироста тела 27 кг, молочной продуктивности 320 кг в год, настрига шерсти у овец 0,5 кг, а летальность овец составляет 2,2 % [7].

Как правило, гельминтозы у животных протекают в форме смешанной инвазии, вызванной одновременно фасциолами и нематодами или мониезиями и стронгилятами. При этом ущерб значительно повышается и требуется применение комплексного препарата, эффективного против гельминтов, в том числе трематод, цестод и нематод.

Препараты на основе действующих веществ, относящихся к классу бензимидазолов, показали высокую эффективность при различных гельминтозах крупного рогатого скота [9–11].

Цель нашей работы – изучение антигельминтных свойств, спектра действия и переносимости ритрила, препарата на основе рикобендазола и триклабендазола для парентерального применения при нематодозах и трематодозах крупного рогатого скота. Ритрил произведен ЗАО «Нита-Фарм» (г. Саратов) в форме инъекционного раствора с содержанием в 1 мл 50 мг рикобендазола и 50 мг триклабендазола.

Материалы и методы

Титрацию терапевтической дозы ритрила при желудочно-кишечных стронгилятозах проводили в ООО «Луч» Атяшевского района Республики Мордовия в октябре 2013 г. на 44 телках черно-пестрой породы в возрасте 17–20 мес массой тела 380–420 кг, спонтанно инвазированных желудочно-кишечными стронгилятами по результатам предварительной копроовоскопии. Телок по принципу аналогов разделили на 4 равноценные группы по 11 голов в каждой. Животным первой группы вводили ритрил в форме раствора внутримышечно в область крупа из расчета 1,0 мл на 10 кг массы животного (5,0 мг/кг по рикобендазолу и 5,0 мг/кг по триклабендазолу) однократно в 2–3 различных местах. Телкам второй и третьей группы препарат применяли из расчета 0,8 и 0,6 мл на 10 кг массы животного соответственно. Контролем служили животные четвертой группы, которым препарат не применяли. В период опыта проводили наблюдение за общим клиническим состоянием животных и возможным проявлением реакции на месте инъекции препарата.

Антигельминтную эффективность ритрила учитывали по результатам исследований проб фекалий животных опытных групп методом флотации с использованием насыщенного раствора сернокислого цинка до и через 18 сут после введения препарата [6]. Исследования проб фекалий телок проводили количественным методом с использованием счетной камеры ВИГИС для учета числа яиц нематод до и после введения препарата.

Расчет эффективности препарата проводили в опыте типа «контрольный тест» [1].

Эффективность ритрила изучали на спонтанно инвазированных животных при диктиокаулезе и при стронгилоидозе на 26 телках и 20 телятах соответственно в СПК «Козловский» Атяшевского района Республики Мордовия, при трихоцефалезе – на 30 телках в ООО «Луч» Атяшевского района Республики Мордовия, при фасциолезе – на 36 головах в том же хозяйстве. При исследовании на каждый из гельминтозов животных разделяли на опытную и контрольную группы. Крупному рогатому скоту опытных групп вводили внутримышечно ритрил из расчета 0,8 мл/10 кг массы тела (при изучении эффективности против фасциол из расчета 0,8 мл, 1,2 и 1,6 мл на 10 кг).

Эффективность препарата учитывали на основании исследований проб фекалий до и через 16–18 сут после введения препарата [5, 8]. Пробы фека-

лий исследовали при диктиокаулезе методом Бермана, при стронгилоидозе и трихоцефалезе – методом флотации с использованием сернокислого цинка, при фасциолезе – флотационным методом, а также проводили гельминтологические вскрытия печени выбракованных коров по 3 головы с группы. Расчет эффективности препарата проводили методом «контрольный тест».

Результаты и обсуждение

Результаты испытания ритрила при желудочно-кишечных стронгилятозах молодняка крупного рогатого скота с целью установления терапевтической дозы приведены в таблице 1 и свидетельствуют о различной эффективности при испытании в разных дозах. На основании копроовоскопических исследований получено 100; 100 и 93,94%-ное снижение числа яиц желудочно-кишечных стронгилят в фекалиях молодняка крупного рогатого скота, обработанного ритрилом из расчета соответственно 1,0 мл, 0,8 и 0,6 мл на 10 кг массы животного. Среднее число яиц стронгилят в 1 г фекалий телок контрольной группы до и в конце опыта составило соответственно $139,5 \pm 12,2$ и $142,4 \pm 12,3$ экз.

При выборочном убое трех выбракованных животных контрольной группы обнаружили, в среднем, *N. helvetianus* $186,3 \pm 13,6$ экз., *Ostertagia ostertagi* $40,3 \pm 6,7$ экз., *Haemonchus contortus* $33,7 \pm 5,6$ экз. и *Oesophagostomum radiatum* $34,7 \pm 4,7$ экз.

Таким образом, ритрил в дозе из расчета 0,8 мл на 10 кг массы животного (4,0 мг/кг по рикобендазолу и 4,0 мг/кг по триклабендазолу) показал высокую эффективность (100 %) при стронгилятозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота.

Препарат не оказывал побочного действия на организм крупного рогатого скота. После внутримышечного введения препарата не отмечали болезненности или какой-либо другой патологической реакции.

1. Результаты титрации терапевтической дозы ритрила при стронгилятозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота (n = 11)

Группа животных	Доза препарата, мл/10 кг (при в/м введении)	Среднее число яиц нематод в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа яиц нематод в фекалиях, %
		до опыта	после опыта	
Опытная	1	$138,3 \pm 11,4$	0	100
Опытная	0,8	$140,2 \pm 12,1$	0	100
Опытная	0,6	$137 \pm 11,6$	$8,3 \pm 0,9$	93,94
Контрольная	–	$139,5 \pm 12,2$	$142,4 \pm 12,3$	–

Результаты испытания ритрила при диктиокаулезе молодняка крупного рогатого скота приведены в таблице 2 и свидетельствуют о высокой эффективности препарата против диктиокаул. Ритрил в дозе из расчета 0,8 мл на 10 кг массы животного при внутримышечном введении проявил 100%-ную эффективность.

Зараженность молодняка крупного рогатого скота контрольной группы диктиокаулами в период опыта существенно не изменялась ($P > 0,05$) и сред-

нее число личинок диктиокаул составило в 1 г фекалий до опыта $116,3 \pm 1,6$ и в конце опыта $117,0 \pm 11,6$ экз.

Испытание ритрила при трихоцефалезе молодняка крупного рогатого скота показало, что препарат в дозе 1,0 мл/10кг массы животного показал высокую эффективность (97,7 %) (табл. 2). Эффективность препарата в дозе 0,8 мл/10кг массы животного составила 74,6 %. При этом 7 из 10 обработанных животных полностью освободились от трихоцефал.

Число яиц трихоцефал в 1 г фекалий животных контрольной группы составило в начале опыта $66,7 \pm 6,8$ и в конце опыта $67,8 \pm 6,6$ экз.

Полученные нами результаты указывают на устойчивость трихоцефал к действию ритрила. В связи с этим для получения более высокой эффективности целесообразно дозу ритрила повысить до 1,0 мл на 10 кг массы тела.

Результаты испытания ритрила при стронгилоидозе телят свидетельствуют о высокой эффективности испытанного препарата.

Через 16 сут после введения препарата молодняк крупного рогатого скота опытной группы полностью освободился от стронгилоидов, о чем свидетельствует отсутствие яиц нематод в фекалиях животных. Зараженность телят контрольной группы в период опыта существенно не изменялась.

Следовательно, ритрил в дозе из расчета 0,8 мл/10 кг массы животного показал 100%-ную эффективность при стронгилоидозе телят.

Испытание ритрила при фасциолезе крупного рогатого скота показало различную степень эффективности препарата в разных дозах (табл. 3). По результатам гельминтологических вскрытий печени эффективность препарата в дозе из расчета 0,8 мл на 10 кг массы животного составила против имагинальных *F. hepatica* 74,76 и против неполовозрелых фасциол 70,06 %.

С повышением дозы препарата эффективность повышалась как против молодых, так и взрослых фасциол. Интенсивность ритрила в дозе 1,2 мл на 10 кг массы животного составила против неполовозрелых фасциол 77,85 и против имагинальных трематод 85,44 %. Наиболее высокой оказалась эффективность препарата в дозе из расчета 1,6 мл на 10 кг массы животного. Интенсивность препарата при этом составила против неполовозрелых фасциол 83,24 и против имагинальных фасциол 95,52 %.

Результаты копроовоскопических исследований показали, что после однократного внутримышечного введения ритрила из расчета 0,8 мл/10 кг массы животного 5 из 9 животных полностью освободились от фасциол. Число яиц фасциол в фекалиях леченых этой дозой препарата коров снизилось на 72,75 %.

Ритрил в дозе 1,2 мл/10 кг массы животного показал 83,26%-ное снижение числа яиц фасциол на 20-е сутки после дегельминтизации. 6 из 9 животных полностью освободились от фасциол.

Ритрил в дозе 1,6 мл/10 кг массы животного обеспечил 95,92%-ную эффективность. В фекалиях двух леченых животных обнаруживали единичные экземпляры яиц фасциол.

Инвазированность крупного рогатого скота контрольной группы в период опыта практически не изменялась. Среднее число яиц фасциол в 1 г фекалий составило до опыта $139,2 \pm 9,6$ и в конце опыта $140,8 \pm 9,4$ экз.

Препарат хорошо переносился животными и не вызывал побочного действия.

2. Эффективность ритрила при некоторых гельминтозах крупного рогатого скота

Болезнь	Группа животных	Число животных в группе	Доза, мл/10 кг	Освободилось от инвазии после лечения, гол.	Среднее число яиц/личинки гельминтов в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа яиц/личинки гельминтов в фекалиях, %
					до опыта	после опыта	
Диктиокаулез	Опытная	13	0,8	13	115,2±11,7	0	100
	Контрольная	13	—	0	116,3±1,6	117,0±11,6	0
Трихоцефалез	Опытная	10	0,8	7	67,0±6,8	17,0±2,8	74,6
	Опытная	10	1,0	8	65,4±7,0	1,5±0,6	97,7
	Контрольная	10	—	0	66,7±6,8	67,8±6,6	—
Стронгилоидоз	Опытная	10	0,8	10	74,8±7,8	0	100
	Контрольная	10	0	0	73,8±7,2	75,9±7,6	—
Фасциолез	Опытная	9	0,8	5	140,2±9,4	38,2±6,3	72,75
	Опытная	9	1,2	6	141,6±9,6	23,7±5,7	83,26
	Опытная	9	1,6	7	139,8±9,3	5,7±6,1	95,92
	Контрольная	9	—	0	139,2±9,6	140,8±9,4	—

3. Эффективность ритрила против фасциол разного возраста по результатам гельминтологических вскрытий (n=3)

Группа животных	Доза, мл/10 кг	Обнаружено фасциол, экз./гол.			Интенсивность, %, против фасциол	
		всего	в том числе		неполовозрелых	имагинальных
			неполовозрелых	имаго		
Опытная	0,8	10,2±1,2	5,0	5,2	70,06	74,76
Опытная	1,2	6,7±0,8	3,7	3,0	77,85	85,44
Опытная	1,6	3,8±0,4	2,8	1,0	83,24	95,52
Контрольная	—	37,3±6,6	16,7±3,3	20,6±4,7	—	—

Таким образом, ритрил в дозе 0,8; 1,2 и 1,6 мл/10кг массы животного показал по результатам гельминтологических вскрытий печени соответственно 74,76; 85,44 и 95,52%-ную эффективность против взрослых фасциол и 70,06; 77,85 и 83,24 % – против неполовозрелых фасциол у крупного рогатого скота, что позволило рекомендовать дозу препарата, 1,6 мл/10 кг массы животного, как терапевтическую.

Заключение

Установлена высокая антигельминтная эффективность ритрила в дозе 0,8 мл/10 кг, широкий спектр действия, включая основные виды нематод и трематод и безопасность в применении.

Терапевтическая доза ритрила при внутримышечном введении при желудочно-кишечных стронгилятозах и диктиокаулезе молодняка крупного рогатого скота составила 0,8 мл/10 кг. Препарат в этой дозе показал антигельминтную эффективность, равную при диктиокаулезе 100, стронгилятозах пищеварительного тракта 100 %.

Более устойчивыми к действию ритрила оказались фасциолы и трихоцефалы. В связи с этим против этих видов гельминтов рекомендуется применять препарат в повышенной дозе, т. е. 1,6 мл на 10 кг массы животного.

Ритрил хорошо переносился животными, не вызывал местной реакции.

Литература

1. *Arhipov, I. A.* Antigelmintiki: farmakologija i primenenie / I. A. Arhipov. – М., 2009. – 405 с.
2. *Ataev, A. M.* Jekologo-jepizootologičeskij analiz fascioleza životnyh i sovershenstvovanie mer bor'by s nim v jugo-vostočnom regione Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – 1990. – 40 с.
3. *Bocharova, M. M.* Jekologo-populjacionnyj analiz trematod *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896, *Fasciola hepatica* L., 1758 i ih hozjaev v uslovijah severnyh sklonov Central'nogo Kavkaza i Vostochnogo Predkavkaz'ja: dis. ... d-ra biol. nauk. – 1996. – 546 с.
4. *Gorohov, V. V.* Jepizootičeskij process pri fascioleze/ V. V. Gorohov // Veterinarija. – 1986. – № 6. – С. 38–43.
5. *Ivashkin, V. M.* Metody sbora i izučenie gel'mintov nazemnyh mlekopitajushhih / V. M. Ivashkin, V. L. Kontrimavigus, N. S. Nazarova. – М.: Nauka, 1971. – 123 с.
6. *Kotel'nikov, G. A.* Gel'mintologičeskie issledovanija okružhajushhej sredy / G. A. Kotel'nikov. – М.: Rosagropromizdat, 1991. – 105 с.
7. *Safiulin, R. T.* Jefferktivnost' levacida pri fascioleze korov i ovec / R. T. Safiulin, A. S. Večerkin // Mater. dokl. nauchn. konf. «Aktual'nye voprosy teoretičeskoj i prikladnoj trematodologii i cestodologii. – М., 1997. – С. 140–141.
8. *Trach, V. N.* Paraziticheskie lichinki strongiljat domashnih zhvachnyh životnyh. – Kiev: Naukova Dumka, 1982. – 127 с.
9. *Johns, D. R.* Efficacy albendazole against *Fasciola hepatica* / D. R. Johns, S. I. Dickersen // Austral. Vet. J. – 1979. – V. 55, № 2. – P. 431–432.
10. *Steffan, P. E.* The anthelmintic efficacy of ricobendazole after several treatment in cattle harboring gastrointestinal nematodes / P. E. Steffan, C. A. Fiel, D. A. Terreyra // Rev. de Med. Vet. (Buenos Aires). – 2000. – V. 81, № 2. – P. 95–99.

11. Williams, J. C. Anthelmintic efficacy of albendazole against gastrointestinal nematodes in ruminants / J. C. Williams, I. W. Knox, D. Sheehan // The Conf. of WAAVP. – 1977. – P. 213.

Efficacy of Ritril applied against helminthiasis in cattle

E. N. Glasyev

postgraduate

I. A. Arkhipov

research advisor – doctor of veterinary sciences

A. V. Balyshev

PhD in biological sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Moscow, 28 B. Chermushkinskaya str., e-mail: arkhipov@vniigis.ru

N. N. Zhukova, O. S. Dragunkina

PhD in chemical sciences

«NITA-FARM» Ltd., 410010, Saratov, V. I. Osipov st., 1

Efficacy of the injective anthelmintic drug Ritril produced on the base of Ricobendazole and Triclabendazole used in treatment of different types of helminthiasis in cattle has been studied. It was determined that Ritril has a high anthelmintic efficacy when administered at a dose of 0,8 ml/10 kg of body weight. The drug shown a 100% efficacy in treatment of dictyocaulosis and strongylatosis of gastrointestinal tract. *Fasciola spp.* and *Trichocephala spp.* were more resistant to the effect of Ritril. Therefore it is recommended to use the drug at a higher dose – 1,6 ml/10 kg of body weight.

Keywords: Ritril, efficacy, helminthiasis, cattle.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЦЕНУРОЗА ОВЕЦ

Н. Е. КОСМИНКОВ, Б. К. ЛАЙПАНОВ

доктора ветеринарных наук

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, e-mail: LF21@mail.ru

Приведены данные о распространении, экономическом ущербе от ценуроза овец и разработке вакцины для борьбы с ним. Ценуроз ежегодно регистрируют у 5–12 % поголовья овец в овцеводческих хозяйствах. От каждой овцы хозяйства недополучают в год по 2–3 кг шерсти, 15–20 кг мясной продукции. Около 5 % ягнят ежегодно погибают от ценуроза. При средней стоимости ягненка 3 тыс. рублей общий ущерб составляет более 3 млрд рублей. При внедрении противоченурозной вакцины экономические потери можно сократить в сотни раз. По результатам иммунизации ягнят вакциной, разработанной авторами, число заболевших овец в первый год уменьшилось в 10 раз, на второй – снизилось до 0,5–0,01 %, на третий год применения вакцины заболевания не отмечали.

Ключевые слова: ценуроз, ущерб, вакцина, ягнята.

Социально-экономические изменения, произошедшие в сельском хозяйстве нашей страны в девяностых годах, привели к резкому спаду поголовья всех видов сельскохозяйственных животных, в том числе и овец, что способствовало резкому изменению эпизоотической ситуации по ряду инфекционных и паразитарных болезней животных.

Увеличение поголовья овец играет важную роль в решении продовольственной программы нашей страны. В отдельных регионах доля баранины составляет до 70 %. МСХ РФ в приказе № 924 от 2 сентября 2011 г. «О реализации отраслевой целевой программы о развитии овцеводства и козоводства РФ до 2020 г.» предусматривает увеличение поголовья овец до 28 млн. голов с доведением настрига шерсти до 84 тыс. т., получением товарной овчины до 8 млн шт., производства баранины в убойном выходе до 340 тыс. т. и не менее 20 тыс. т. козлятины.

Для успешной реализации поставленной задачи важная роль отводится зооветеринарным специалистам, осуществляющим эффективные профилактические мероприятия при инфекционных и паразитарных болезнях.

Одним из тяжело протекающих и широко распространенных заболеваний овец, трудно поддающимся искоренению, является ценуроз, который от-

носятся к зооантропонозам, и в течение многих столетий возбудитель циркулирует в природе. Ежегодно 5–10 % молодняка погибают от ценуроза, эхинококкоза и фасциолеза. В отдельные годы отмечены случаи заражения до 20–25 % поголовья, что примерно составляет несколько сотен тысяч голов, а в денежном выражении – несколько миллиардов рублей.

Отдельные попытки искоренения ценуроза, предпринимаемые некоторыми хозяйствами, в большинстве случаев не приводили к длительному и устойчивому благополучию по этой болезни, поскольку эффективных профилактических мер и методов лечения ценуроза до сих пор не разработано.

Следует отметить, что действующая в настоящее время Инструкция по борьбе с ценурозом овец по ряду объективных и субъективных причин невыполнима. Например, в хозяйствах отсутствуют оборудованные скотомогильники не только на летних пастбищах, но и на стационарных зимних стоянках. Вопреки Инструкции, при большинстве отар содержится 4–5 и более собак, до 70–80 % зараженных *Multiceps multiceps*. Это указывает на то, что в овцеводческих хозяйствах головы овец с ценурозными цистами скармливают приотарным собакам; отсутствует на должном уровне просветительская работа среди овцеводов со стороны зооветеринарных специалистов. Нередки случаи, когда несоблюдение сроков плановой дегельминтизации приотарных собак, снижение численности их, а также волков, шакалов и лисиц приводят к ухудшению эпизоотической ситуации в некоторых регионах.

Впервые ягнята заражаются ценурозом весной при выпасе их на пастбище. При этом ягнята зимнего окота (январь–март), родившиеся от здоровых маток и получающие достаточное количество молока, более устойчивы к заражению ценурами. Ягнята же, родившиеся поздней весной от ослабленных маток, более чувствительны к заражению ценурозом, и часть их погибает осенью. Значительная часть ягнят заражается в конце лета – начале осени после их отбивки от маток, когда они лишаются молока матерей, и на фоне развития стресса ослабляется их иммунная система. У этих ягнят клинические признаки ценуроза проявляются весной следующего года.

Ягнята, переболевшие ценурозом в первый год жизни, в дальнейшем поддерживают устойчивость к данному возбудителю за счет перманентного заглатывания яиц возбудителя с травой и водой на пастбищах, тем самым поддерживая иммунитет в активном состоянии, чем и объясняется невосприимчивость взрослых животных к ценурозу. Чем старше животное, тем реже оно заражается ценурозом, т. е. в организме овцы развивается устойчивая иммунная невосприимчивость к возбудителю.

Исходя из вышеизложенного, нами проведены многолетние исследования по созданию вакцины, способной стимулировать развитие у ягнят иммунитета против заражения их ценурозом [1–5].

При создании ценурозной вакцины использовали онкосферы *M. multiceps* и продукты их жизнедеятельности после двухсуточного культивирования на питательной среде.

Результаты экспериментальной иммунизации ягнят разработанной вакциной в неблагополучных хозяйствах Республики Казахстан, Республики Калмыкия, Ставропольского края, Карачаево-Черкесской Республики, Тверской области показали, что уже в первый год ее применения число заболевших животных уменьшилось в десятки раз.

На второй год число заболевших ягнят регистрировали не более чем у 0,5–0,01 % от числа иммунизированных, а в отдельных хозяйствах отмечали полное отсутствие больных животных. На третий год применения вакцины случаи заболевания ягнят ценурозом практически не отмечали.

Следует отметить, что какие-либо профилактические мероприятия, предусматриваемые Инструкцией по борьбе с ценурозом, в хозяйствах, где была проведена иммунизация, не проводились.

Таким образом, внедрение противоченурозной вакцины в овцеводческих хозяйствах, расположенных в различных климатических зонах с разными приемами ведения овцеводства и неодинаковой эпизоотической ситуацией по ценурозу, способно решить проблему ценуроза в нашей стране.

Анализируя результаты собственных исследований и данных литературы, можно констатировать, что ценуроз в овцеводческих хозяйствах регистрируется практически круглогодично и по данным ветеринарной отчетности зараженность составляет 5–12 %.

Экономические потери в овцеводстве страны от этого паразитарного заболевания весьма значительны. С каждой головы хозяйства теряют до 2–3 кг шерсти, 15–20 кг мясной продукции. Дополнительные затраты хозяйства несут за счет увеличения расходов кормов и доплаты по уходу за больными животными.

В настоящее время в России насчитывается более 23 млн. овец. В среднем, при 5%-ном падеже от ценуроза эти потери составляют 1 150 тыс. голов. Стоимость годовалого ягненка равна, в среднем, 3 тыс. руб. При пересчете на общие потери ущерб в денежном эквиваленте составляет более 3 млрд. 450 млн. руб.

Таким образом, при внедрении противоченурозной вакцины в овцеводческие хозяйства России экономические потери можно сократить в сотни раз, что позволит увеличить поголовье овец для решения продовольственной программы нашей страны.

Литература

1. *Kosminkov, N. E.* Immunizacija ovec protiv cenuroza / N. E. Kosminkov, E. I. Komarov, E. F. Morozova // Veterinarija. 1986/ № 12. – S. 41–42.
2. *Kosminkov, N. E.* Specificheskaja immunoprofilaktika cenuroza ovec / N. E. Kosminkov // Tez. dokl. Vses. nauch.-tehn. konf. «Sovershenstvovanie veterinarnogo obsluzhivaniya zhivotnyh v uslovijah intensifikacii». – Mahachkala, 1987. – S 112–113.
3. *Kosminkov, N. E.* Vakcina dlja profilaktiki larval'nyh teniidov sel'sko-hozjajstvennyh zhivotnyh (cenuroza ovec) / N. E. Kosminkov, V. G. Nazarov, E. I. Komarov, N. I. Serjakov, E. F. Morozova. Avtorsкое svide-tel'stvo № 1237214. SSSR, 1986. Bjul. № 22.
4. *Kosminkov, N. E.* Diagnostika i profilaktika cisticerkozov i cenuroza zhvachnyh / Nikolaj Evgen'evich Kosminkov: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – M., 1991. – 36 s.
5. *Lajpanov, B. K.* K vozmozhnosti ozdorovlenija hozjajstv ot cenuroza putem vakcinacii jagnjat pervogo goda zhizni / B. K. Lajpanov // Veterinarija. – 1993. – № 3. – S. 41–42.

Perspectives of vaccination against coenurosis in sheep

N. E. Kosminkov, B. K. Laipanov
doctors of veterinary sciences

*Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after
K. I. Skryabin, e-mail: LF21@mail.ru*

Data on distribution of coenurosis in sheep, its economic damage and development of vaccine against this disease are submitted. Coenurosis is being registered yearly in 5–12 % of sheep in sheep farms. In sheep farms each sheep produces yearly 2–3 kg less wool, 15–20 kg less meat products. About 5 % of lambs die annually from coenurosis. While the average price for a lamb is 3 thousand roubles the total damage is more than 3 billion roubles. Economic losses can be reduced by hundreds of times due to implementation of vaccine against coenurosis. According to the results of immunization of sheep with vaccine developed by authors the number of infected sheep has been reduced by 10 times in the first year, in the second year – up to 0,5–0,01 %, in the third year – the vaccine hasn't been used.

Keywords: coenurosis, damage, vaccine, lambs.

**ВЛИЯНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ НА
РАЗВИТИЕ И СОХРАНЕНИЕ ЯИЦ *Toxocara canis* (Werner, 1782)**

Ю. Ю. МАСАЛКОВА

аспирант

*Витебский государственный университет имени П. М. Машерова
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33,
e-mail: masalkovayulia@mail.ru*

Почва на территории Витебской области загрязнена 11 видами гельминтов, из которых наиболее распространен *Toxocara canis*. В статье приведены результаты изучения влияния ризосферы растений семейства астровых на яйца *T. canis*. Установлена высокая овоцидная эффективность ризосферы растений, которая составила для бархатцев 74,03 %, календулы – 63,44, маргариток – 53,83 %. Корневая система пеларгонии зональной обладает выраженным овостатическим эффектом в отношении яиц токсокар. Замедление развития яиц гельминта под действием ризосферы пеларгонии зональной будет предотвращать рост числа инвазионных яиц в этот период и способствовать снижению потенциального риска распространения инвазии. Овоцидное действие ризосферы пеларгонии не установлено.

Ключевые слова: *Toxocara canis*, ризосфера, овоцидная эффективность.

Особенность жизненного цикла геогельминтов, связанная с прохождением одной из стадий развития в окружающей среде (почве, водной среде), определяет воздействие на них целого комплекса различных экологических факторов, только оптимальное сочетание которых будет способствовать успешному сохранению и развитию паразитов.

Одним из факторов, воздействующих на инвазионный материал геогельминтов в окружающей среде, является биологический, который подразумевает собой прямое и косвенное воздействие живых организмов в процессе их жизнедеятельности. В литературе имеются данные о возможности использования растительных и животных организмов, грибов, бактерий для уничтожения инвазионного начала гельминтов в окружающей среде [1, 11, 12].

Из объектов внешней среды наибольшая интенсивность загрязнения характерна для почвы – места временного хранения инвазионного начала геогельминтов, их естественного резервуара. Корни растений в процессе жизнедеятельности последних потребляют из почвы питательные вещества и, в свою очередь, выделяют в нее продукты жизнедеятельности, которые способны оказывать как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на яйца

геогельминтов. Работ, посвященных изучению данного аспекта, весьма немного, причем большинство из них затрагивают виды *Ascaris spp.* [6, 7, 10].

Исследована и доказана овоцидная активность ризосферы пшеницы, ячменя, овса и кукурузы в отношении аскарид в условиях Республики Беларусь. Есть данные об отрицательном влиянии корневой системы кормовой свеклы, люцерны, вики, тимофеевки, клевера, гороха, донника, люпина, бархатцев, календулы, ромашки, гречихи, проса, райграса на жизнеспособность яиц аскарид [10]. Выявлен овоцидный эффект пшеницы и овса в отношении яиц *A. suum*, который выражается в ускорении развития инвазионного начала гельминтов в почве под воздействием корневых выделений растений и их гибели в течение 2 мес после начала опыта [6]. На основании лабораторных и полевых опытов [7] установлена овоцидная эффективность ризосферы ячменя (сорт «Паллидум-198»), проса («Мироновское-51»), сои (ВНИИМК-9186), подсолнечника («Армавирский 3497») в отношении яиц *A. lumbricoides*, равная $49,0 \pm 1,3$ %; $47,7 \pm 1,1$; $33,4 \pm 1,6$ и $31,3 \pm 1,4$ % соответственно.

Учитывая высокий уровень контаминации почвы яйцами токсокар, в т. ч. и в Республике Беларусь [3, 8], отсутствие информации в отношении влияния ризосферы растений на *Toxocara canis* (Werner, 1782), а также высокую опасность вида для здоровья человека, нами было принято решение о проведении данного исследования.

Целью исследования было изучение и оценка овоцидной эффективности ризосферы цветковых растений в отношении яиц *T. canis*.

Материалы и методы

Работа выполнена в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии Витебской государственной академии ветеринарной медицины.

Уровень контаминации почвы яйцами гельминтов псовых определяли на всей территории Витебской области. Гельминтологическое обследование территории проводили маршрутным методом путем отбора образцов почвы на глубине до 5 см. Исследование почвенных проб на наличие яиц гельминтов проводили с использованием флотационных методов [4]. Яйца гельминтов идентифицировали по атласу [9].

Материалом исследования послужили яйца *T. canis*. Чистую взвесь яиц получали от экспериментально инвазированных щенков в возрасте 2 мес, содержащихся в условиях клиники кафедры паразитологии УО «ВГАВМ».

Для выявления овоцидных и овостатических свойств ризосферы были отобраны представители цветковых растений из семейства астровых: маргаритки многолетние (*Bellis perennis* L.), бархатцы отклоненные (*Tagetes patula* L.), календула (*Calendula spp.*); семейства гераниевых – пеларгония зональная (*Pelargonium zonale* Willd.). При отборе растений учитывали их особенности: неприхотливость, низкую требовательность к условиям выращивания, широкое распространение, общедоступность семян и рассады. Немалое внимание уделяли фитонцидным свойствам корневой системы.

Исследования проводили в лабораторных условиях на основе существующих методик [6, 7].

Растения выращивали в пластиковых сосудах, заполненных почвой, в 1 см³ которых содержалось свыше 10 000 яиц токсокар на стадии развития одного бластомера [7]. Температуру почвы на протяжении всего периода

наблюдения поддерживали на уровне 20,0–26,0 °С, влажность – не менее 5,0 %. Во избежание сильного перемещения яиц гельминта в почве полив осуществляли опрыскиванием. Контролем служила культура яиц токсокар в почве горшков, в которых растения не выращивали. Все опыты проводили трехкратно.

Наблюдения за состоянием яиц гельминтов, температурой и влажностью почвы осуществляли на протяжении 4 мес. Пробы почвы для исследования отбирали с пятикратной повторностью на протяжении первых 10 сут с начала опыта ежедневно, затем каждые 30 сут. В каждой пробе просматривали по 500 яиц токсокар. Жизнеспособность яиц определяли по отсутствию видимых морфологических нарушений, способности личинок внутри яиц к движению.

Овоцидную эффективность (ОЭФ, %) ризосферы растений определяли по формуле [7]:

$$\text{ОЭФ} = 100 - \frac{\alpha_1 \times C_2}{\alpha_2 \times C_1} \times 100 \pm \sqrt{\frac{P_1 \times P_2}{n}},$$

где α_1 – число живых яиц в опыте, α_2 – число живых яиц в контроле; C_1 – число яиц, взятых для подсчета в опыте; C_2 – число яиц, взятых для подсчета в контроле.

Формула для подсчета ошибки среднего значения ОЭФ:

$$m = \pm \sqrt{\frac{P_1 \times P_2}{n}},$$

где P_1 – процент яиц, погибших в опыте; P_2 – процент живых яиц в опыте; n – число яиц, взятых для подсчета в опыте.

Для проверки полученных результатов в отношении пеларгонии проводили опыт с водными культурами растения согласно методике [6] с некоторой модификацией. Во избежание влияния дополнительных факторов на яйца гельминтов, использовали метод водных культур. Проросшие черенки пеларгонии помещали в сосуды вместимостью 250 мл, заполненные отстоянной в течение суток водопроводной водой. Стебли растений закрепляли в отверстиях сосудов ватным тампоном. По мере использования растениями воды, в сосуды доливали новую порцию. Температуру воды на протяжении всего периода наблюдения поддерживали на уровне 18,0–24,0 °С. Яйца гельминтов, по 100 шт., просматривали каждые две недели. Пробы для исследования отбирали с пятикратной повторностью. Опыт проводили с трехкратной повторностью. О влиянии корневой системы растения на яйца гельминтов судили по стадиям их развития в контрольных и опытных сосудах.

Результаты и обсуждение

Интенсивность контаминации внешней среды яйцами гельминтов собак во многом зависит от санитарного благоустройства населенных пунктов и животноводческих объектов, санитарной культуры и уровня образованности населения, уровня поражения гельминтами собак и условий их содержания.

В результате гельминтологического исследования территории Витебской области яйца гельминтов были обнаружены в 35,10 % проб в количестве 1–397 экз./кг почвы.

Учитывая классификацию почв по степени обсемененности [2], 36,28 % контаминированной территории относится к категории слабозагрязненной, 39,82 % – умеренно загрязненной, 23,89 % – сильнозагрязненной.

В почве обследованной территории обнаружены 11 видов гельминтов: *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), *Dipylidium caninum* (L., 1758), *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859), *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1854), *Strongyloides vulpis* (Petrov, 1941), *Trichocephalus vulpis* (Froelich, 1789), *Capillaria plica* (Rudolphi, 1819), *Mesocestoides lineatus* (Goeze, 1782), *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786), *Alaria alata* (Goeze, 1782), относящихся к трем классам: *Trematoda* (Rudolphi, 1808), *Cestoda* (Rudolphi, 1808), *Nematoda* (Rudolphi, 1808). Кроме указанных 11 видов гельминтов в анализируемых пробах почвы обнаружены представители семейства *Taeniidae* (Ludwig, 1886) – *Taenia sp.*, видовое определение которых невозможно на стадии яйца.

Чаще всего, в 44,65 % содержащих яйца гельминтов проб почвы, нами был обнаружен вид *T. canis*, вызывающий токсокароз. В мире 2,9–81,0 % собак заражено токсокарами [13]. По мнению некоторых исследователей [3], при пораженности собак токсокарозом, достигающей 7,0 %, уже возможна передача инвазии человеку, а вероятность контакта взрослого человека с обсемененной яйцами гельминта почвой оценивается примерно в 15,0 %, для детей процент намного выше [5].

Следовательно, выбор яиц токсокар в качестве объекта исследования овоцидного действия корневой системы растений вполне оправдан.

На основании проведенных исследований установлено, что корневые системы бархатцев, маргариток, календулы обладают выраженным овоцидным свойством в отношении яиц токсокар (табл. 1). Овостатическое действие корневых систем указанных растений не выявлено. Развитие яиц токсокар во всех случаях происходило в течение 10 сут с начала опыта. 94,04 % яиц достигали стадии инвазионной личинки при 5,96 % погибших.

1. Влияние корневой системы цветковых растений на яйца токсокар

Вид расте- ния	Процент личинок в яйцах <i>T. canis</i> в период наблюдений, мес						ОЭФ, %
	1		3		4		
	Ж*	П**	Ж	П	Ж	П	
Бархатцы	68,07	31,93	31,98	68,02	23,45	76,55	74,03
Календула	74,57	25,43	41,39	58,61	33,01	66,99	63,44
Маргаритки	82,09	17,91	49,96	50,04	41,69	58,31	53,83
Контроль	95,52	4,48	91,91	8,09	90,30	9,70	—

Примечание. * – жизнеспособные; ** – погибшие.

К концу исследований (спустя 4 мес) в каждом из опытов наблюдали гибель более 50 % яиц, тогда как в контроле к этому времени число погибших составило 9,70 %. Наибольшее число погибших яиц было характерно для бархатцев – 76,55 %, наименьшее для маргариток – 58,31 %.

Следует отметить, что овоцидный эффект в отношении ризосферы указанных растений проявлялся уже спустя месяц после начала исследований. Число погибших яиц к этому времени колебалось в пределах 17,91–31,93 %, что в 4–7 раз превышало таковое в контроле – 4,48 %. Спустя 3 мес число

погибших возросло до 50,04–68,02 %, что превышает таковое в контроле – 8,09 % в 6–8 раз.

Исходя из расчетов показателя ОЭФ, высокая овоцидная эффективность характерна для всех изученных растений. Наибольшей овоцидной эффективностью по результатам опыта обладала ризосфера бархатцев – 74,03 %, немногим меньшей ризосфера календулы – 63,44 %. Овоцидная эффективность ризосферы маргариток составила 53,83 %.

Учитывая проявление высокого овоцидного эффекта корневой системы растений в оптимальных лабораторных условиях (влажность, температура), исключающих отрицательное влияние различных факторов на яйца токсокар, можно предполагать закономерный рост числа погибших яиц в полевых условиях.

Несколько иная ситуация сложилась в эксперименте с пеларгонией (табл. 2). Согласно результатам исследования для ризосферы пеларгонии характерно выраженное овостатическое действие в отношении инвазионного начала токсокар. К концу исследования (спустя 4 мес) личиночной стадии развития достигали 7,32 % яиц гельминта; 15,42 % яиц находились на начальной стадии развития. Число погибших яиц к этому времени составляло 10,71 %, что незначительно превышает таковое в контроле – 9,70 %.

2. Влияние корневой системы пеларгонии зональной на развитие яиц токсокар (метод почвенных культур), %

Стадия развития	Период наблюдений, мес			
	1	2	3	4
1 бластомер	45,36	42,57	30,61	15,42
2 бластомера	28,06	24,96	25,88	21,48
4 и более бластомера	12,64	13,89	19,84	21,52
Морула	10,11	12,12	14,91	21,48
Инвазионная личинка	0	0	0	7,32
Погибшие	4,50	6,40	8,76	10,71

Для подтверждения полученных результатов использовали метод водных культур (табл. 3).

3. Влияние корневой системы пеларгонии зональной на развитие яиц токсокар, %

Стадия развития	Период наблюдений, мес					
	1		3		4	
	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
1 бластомер	64,32	4,43	49,21	1,30	23,66	0
2 бластомера	22,54	7,31	26,91	3,63	13,44	0
4 и более бластомера	7,57	7,00	17,37	3,47	49,46	0
Морула	2,22	22,64	2,54	3,63	5,11	0
Инвазионная личинка	0	56,38	0	85,34	3,23	95,57
Погибшие	3,35	2,24	3,97	2,63	5,08	4,43

Спустя 3 нед после начала опыта более 50 % яиц в контрольных сосудах претерпевали полное развитие (до стадии инвазионной личинки), в то время как в опытных сосудах на тот момент развитие претерпевали около 30 % яиц при нахождении 64,32 % яиц на начальной стадии. Инвазионные яйца гельминта впервые обнаружены нами спустя 4 мес после начала эксперимента – 3,23 % всех яиц. В контрольных сосудах к этому времени на стадии инвазионной личинки находились 95,57 %. Овоцидного действия корневая система пеларгонии не проявляла: 5,08 % яиц в опытных сосудах к концу эксперимента погибали, что незначительно отличается от контроля – 4,43 %.

После извлечения черенков растений из опытных сосудов яйца токсокар достигали стадии инвазионной личинки спустя 2 нед при незначительном количестве погибших – 5,32 %.

Учитывая тот факт, что развитие яиц токсокар в почве происходит в теплый период года при достижении температуры почвы 12,5 °С замедление развития яиц гельминта под действием ризосферы пеларгонии зональной будет предотвращать рост числа инвазионных яиц в этот период и соответственно способствовать снижению потенциального риска распространения инвазии.

Окружающая среда является одной из основных движущих сил динамики эпизоотологического процесса при гельминтозах собак. Таким образом, контаминация внешней среды инвазионным началом гельминтов собак, являясь одним из важнейших факторов распространения гельминтозов среди животных и передачи инвазии человеку, выводит эту проблему на первый план и порождает необходимость ее скорейшего решения.

Исходя из результатов исследования, уровень контаминации почвы на территории Витебской области составил 35,10 % при выявлении 11 видов гельминтов с явным доминированием вида *T. canis* – 44,65 %.

В отношении яиц токсокар корневая система пеларгонии зональной обладает выраженным овостатическим действием. Ризосфера других растений проявляла выраженную овоцидную эффективность в отношении яиц токсокар. Овостатического действия корневых систем маргариток, бархатцев, календулы установлено не было.

Полученные результаты позволяют говорить о возможности использования исследованных растений для очищения почвы от яиц *T. canis* и улучшения санитарно-гельминтологической обстановки. Кроме того, проведение поиска экологически безопасных и высокоэффективных методов дезинвазии окружающей среды среди биологических объектов должно стать одним из перспективных направлений дальнейших исследований.

Литература

1. Asitinskaja, S. E. Ovostaticheskoe i ovocidnoe dejstvie nekotoryh vidov bespozvonocnyh zhivotnyh na jajca askaridy / S. E. Asitinskaja, T. M. Shulepova // Med. parazit. i parazit. bol. – 1977. – № 2. – S. 231–233.
2. Berezina, E. S. Osobennosti rasprostraneniya toksokaroza v populjacijah melkih domashnih plotojadnyh i cheloveka na territorii Rossii / E. S. Berezina, D. V. Lobkis, O. Ju. Starostina // Vestnik KrasGAU. – 2011. – № 10. – S. 168–177.
3. Vereta, L. E. Obsemenennost' pochvy jajcami toksokar v detskih do-shkol'nyh uchrezhdenijah Moskvy i ee istochniki / L. E. Vereta, O. I. Mamykova // Med. parazit. i parazit. bol. – 1984. – № 3. – S. 19–22.

4. Veterinarno-sanitarnye pravila po parazitologicheskemu obsledovaniju ob'ektov vneshnej sredy / A. I. Jatusevich [i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2008. – 47 s.
5. Gorohov, V. V. Toksokaroz kak jekologicheskaja problema / V. V. Gorohov, R. A. Peshkov, E. V. Gorohova // Vet. patol. – 2009. – № 1. – S. 10–12.
6. Gorjachev, N. P. Vlijanie kornevoj sistemy nekotoryh vidov rastenij na jembrional'noe razvitie askaridy i vyluplenie lichinok iz jajca / N. P. Gorjachev // Gel'minty cheloveka, zhivotnyh i rastenij i bor'ba s nimi: k 85-letiju akad. K. I. Skrjabina: sb. nauch. st. – M., 1963. – 200 s.
7. Dimidova, L. L. Rol' rizosfery nekotoryh rastenij v samoochishhenii pochvy zemledel'cheskih polej oroshenija ot jaic gel'mintov / L. L. Dimidova // Med. parazitol. i parazit. bol. – 1984. – № 6. – S. 42–44.
8. Dubina, I. N. Rol' okruzhajushhej sredy v sohranении i razvitii gel'mintozov plotojadnyh / I. N. Dubina // Veterinarnaja nauka – proizvodstvu: nauchnye trudy / Institut jeksperimental'noj veterinarii im. S. N. Vyshe-lesskogo NAN Belarusi, Nacional'naja akademija nauk Respubliki Belarus'; gl. red. A. A. Gusev. – Minsk, 2007. – Vyp. 39. – S. 99–104.
9. Kapustin, V. F. Atlas naibolee rasprostranennyh gel'mintov sel'sko-hozjajstvennyh zhivotnyh / V. F. Kapustin. – M.: Gos. izd-vo s/h lit-ry, 1953. – 140 s.
10. Skripova, L. V. Sovremennye podhody k obezzarazhivaniju stochnyh vod, osadkov stochnyh vod, tverdyh bytovykh othodov ot vozbuditelej parazitarnykh boleznej / L. V. Skripova // Med. parazitol. i parazit. bol. – 1999. – № 1. – S. 38–42.
11. Sobenina, G. G. Jeksperimental'noe izuchenie antigel'mintnoj roli parazitnyh gribov v bor'be s askaridami / G. G. Sobenina // Problemy parazitologii: mater. VIII nauch. konf. parazitol. USSR, Doneck, sentjabr', 1975 g. / Ukrainskoe respublikanskoe obshhestvo parazitologov; otv. red. A. P. Markevich. – Kiev, 1975. – S. 180–181.
12. Chefranova, Ju. A. Biologicheskie faktory, sposobstvujushhie ochishheniju pochvy ot jaic askarid / Ju. A. Chefranova // Voprosy sanitarnoj gel'mintologii : sb. st. / In-t med. parazitol. i trop. med. im. E. I. Marcinovskogo ; otv. red. L. I. Prokopenko. – M., 1968. – S. 46–55.
13. Minnaar, W. N. Helminths in dogs from a peri-urban resource-limited community in Free State Province, South Africa / W. N. Minnaar, R. C. Krecek, L. J. Fourie // Vet. Parasitol. – 2002. – V. 107, № 8. – P. 343.

Influence of root system of flowering plants on development and preservation of *Toxocara canis* eggs (Werner, 1782)

Yu. Yu. Masalkova
postgraduate

Vitebsk State University named after P. M. Masherov
210038, Vitebsk, Moskovsky prospect, 33, e-mail: masalkovayulia@mail.ru

The soil in the Vitebsk Region is contaminated with 11 helminth types from which the mostly spread is *Toxocara canis*. The research results on impact of rhizosphere of the Asteraceae family plants on eggs *T. canis* are provided. A high ovocidal efficacy of plant rhizosphere has been observed: marigolds – 74,03 %, calendula – 63,44, daisies – 53,83 %. The root system of *Pelargonium zonale* has a high expressed ovocidal (egg-killing) effect against *T. canis* eggs. The delay in helminth eggs development affected by rhizosphere of *P. zonale* will prevent the increasing of infected eggs in this time period and reduce the potential risk of infection spreads. Ovocidal effects of rhizosphere of *P. zonale* were not determined.

Keywords: *Toxocara canis*, rhizosphere, ovocidal efficacy.

**ИЗУЧЕНИЕ РЕПЕЛЛЕНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ
«РОЛЬФКЛУБ 3D КАПЛИ ДЛЯ СОБАК» И «РОЛЬФКЛУБ 3D КАПЛИ
ДЛЯ КОШЕК» ПО ОТНОШЕНИЮ К КРОВОСОСУЩИМ
ДВУКРЫЛЫМ НАСЕКОМЫМ**

В. А СТЕПАНОВ

аспирант

М. В. АРИСОВ

доктор ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина
117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, e-mail: arisov@vniigis.ru*

Изучена репеллентная активность по отношению к кровососущим двукрылым насекомым при обработке животных препаратами «РольфКлуб 3D капли для собак» и «РольфКлуб 3D капли для кошек», содержащих в качестве действующих веществ соответственно 9,8 % фипронил, 5,2 % D-цифенотрин, 2 % пирипроксифен и 9,8 % фипронил, 15 % этофенпрокс, 2 % пирипроксифен. Препараты представляют собой раствор, в практических условиях применяются однократно путем точечного («spot on») нанесения на кожу. Репеллентная активность препаратов после обработки собак и кошек сохраняется в течение 7 сут.

Ключевые слова: препарат, РольфКлуб 3D, репеллентная активность, иксодовые клещи.

Кровососущие насекомые причиняют значительный ущерб здоровью животных. Они являются переносчиками многих инфекционных и инвазионных болезней, а также способствуют беспокойству и развитию стресса у собак и кошек.

Синтетические пиретроиды созданы путем химического синтеза с учетом структурного подобия естественным пиретринам – производным кавказской, далматской ромашки. Вещества легко проникают в протоки сальных желез, соединяются с кожным салом и вместе с ним распространяются по всей поверхности тела. Этот эффект обуславливает выраженное защитное действие против кровососущих насекомых и клещей в течение продолжительного периода времени (более четырех недель).

В состав препарата «РольфКлуб 3D капли для собак» входит D-цифенотрин, а «РольфКлуб 3D капли для кошек» – этофенпрокс (пиретроиды последнего поколения). Механизм их действия заключается в длительном угнетении нервной проводимости натриевых каналов, деполяризации мембран клеток, что приводит к необратимому параличу и гибели членистоно-

гих. Эти пиретроиды обладают репеллентным действием против кровососущих летающих насекомых.

Целью наших исследований было изучение репеллентного действия препаратов «РольфКлуб 3D капли для кошек» и «РольфКлуб 3D капли для собак».

Материалы и методы

Исследования проводили в апреле–июне 2014 г. в соответствии с методикой «Дезинсекция. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции». № МУ 3.5.2.1759-03» от 28 сентября 2003 г. [4].

Определение репеллентной активности препарата по отношению к природным популяциям кровососущих двукрылых осуществляли в лесопарках г. Москвы и Нижегородской области. Всего в опытах использовали 12 собак и 12 кошек разного возраста и разных пород.

Определение репеллентной активности изучаемых препаратов по отношению к природным популяциям кровососущих двукрылых при обработке собак и кошек проводили в местах массового нападения этих насекомых. До начала исследований и в период проведения опытов проводили учет численности насекомых и их сбор (сачком) для определения доминирующих родов, регистрировали метеорологические факторы (температура и влажность воздуха, сила ветра, освещенность, давление). Интенсивность нападения кровососов на животных определяли путем подсчета числа насекомых,севших на собаку или кошку в течение 20 мин (4 раза по 5 мин) через каждый час в период суточной активности насекомых.

Эффективность репеллентного действия препаратов исследовали в часы максимальной активности доминирующих видов при интенсивности их нападения на животных не менее 20–30 особей за 5 мин. Каждое испытание проводили на 6 собаках и 6 кошках. Собак и кошек обрабатывали соответствующим препаратом согласно инструкции: однократно путем точечного («spot on») нанесения на кожу. Раздвинув шерсть, препарат наносили на сухую неповрежденную кожу между лопатками из расчета 0,125 мл/кг. Обработанных препаратом животных располагали с подветренной стороны от контрольных на расстоянии не менее 5 м от него и друг от друга в условиях равномерного освещения.

Родовую принадлежность комаров устанавливали по определителям [1, 4], а также по учебному пособию по арахноэнтомозам [2].

Результаты и обсуждение

При определении родовой принадлежности кровососущих насекомых идентифицированы представители комаров двух родов: *Aedes* и *Ochlerotatus*.

Определение репеллентной активности изучаемых препаратов в Московском регионе проводили в конце апреля и мае 2014 года в Косинском лесопарке в дневное время. При этом средняя температура была на уровне 21–25 °С, влажность воздуха 20–30 %, сила ветра 1–2 м/с, солнечно, давление 739–751 мм. рт. ст. Кроме того, в мае–июне 2014 г. исследования проводили в лесах Ковернинского района Нижегородской области. При этом средняя температура была на уровне 18–29 °С, влажность воздуха 42–46 %, сила ветра 2–4 м/с, солнечно, давление 749–751 мм. рт. ст.

Интенсивность нападения кровососов в Косинском лесопарке на собак составила 27 комаров, кошек – 21 комар за 5-минутный учет в вечерний пе-

риод (19–20 ч) в период максимальной суточной активности кровососущих насекомых. В Нижегородской области максимальную активность наблюдали в 19–21 ч с – 35 и 25 комаров за 5-минутный учет соответственно.

На первые и пятые сутки после обработки животных насекомые кружились вокруг них, но не садились. На контрольных собак садилось, в среднем, 25 комаров в Московском регионе и 31 – в Нижегородской области, на контрольных кошек – 22 и 26 комаров соответственно. На 7-е сутки эксперимента насекомые садились на поверхность животных, но не кусали (не присасывались) и через 5–10 с улетали. Контрольные животные подвергались нападению комаров. Следует отметить, что на 10-е и 15-е сутки комары садились и присасывались как на опытных, так и на контрольных собак и кошек.

Таким образом, препараты «РольфКлуб 3D капли для собак» и «РольфКлуб 3D капли для кошек» обладают репеллентным действием. Их репеллентная активность при обработке животных сохраняется в течение 7 сут.

Литература

1. Zimin, L. S. *Opredelitel' nasekomyh Evropejskoj chasti SSSR* / L. S. Zimin. – М., 1951.
2. Kerbabaev, Je. B. *Arahniojentomozy sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh. Uchebnoe posobie* / Je. B. Kerbabaev, F. I. Vasilevich, T. S. Kataeva, M. V. Rozovenko. – М., 2000. – 136 s.
3. Shtakel'berg, A. A. *Sinantropnye dvukrylye fauny SSSR* / A. A. Shtakel'berg. – М., 1956. – 164 s.
4. *Dezinsekcija. Metody opredelenija jeffektivnosti insekticidov, akaricidov, reguljatorov razvitija i repellentov, ispol'zuemyh v medicinskoj dezinsekcii. Metodika*. N MU 3.5.2.1759-0: prinjata 28.09. 2003 g. – Min-vo zdrazvoohranenija RF. – М., 2003.

Study of repellent activity of preparations «RolfClub 3D drops for dogs» and «RolfClub 3D drops for cats» applied against bloodsucking dipterans

V. A. Stepanov
candidate

M. V. Arisov
doctor of veterinary sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin

117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya str., 28, e-mail: arisov@vniigis.ru

Repellent activity of preparations «RolfClub 3D drops for dogs» and «RolfClub 3D drops for cats» applied against natural populations of bloodsucking dipterans intended for treatment of animals is studied. Both preparations contain correspondingly the following active agents: Fipronil 9,8 %, D-cifenotrin 5,2 %, Pyriproxyfen 2 % and Fipronil 9,8 %, Etofenprox 15 %, Pyriproxyfen 2 %. They are solutions in practice applied on skin singly by the «SpotOn» method. Preparations was applied on the dry uninjured skin between shovels at the rate of 0,125 ml/kg of body weight. Efficacy of repellent activity of preparations has been investigated in hours of maximal activity of dominant species by attack intensity against animals (not less than 20–30 insects within 5 minutes). Repellent activity of preparations after treatment of dogs and cats persists within 7 days.

Keywords: preparation, repellent activity, properties, ixodid ticks.

ОЦЕНКА ПРОТИВОПАРАЗИТАРНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВЕРТЕЛЯ ПРОТИВ ЭНДО- И ЭКТОПАРАЗИТОВ У СОБАК И КОШЕК

В. Б. ЯСТРЕБ

доктор ветеринарных наук

Т. С. НОВИК

доктор биологических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений*

им. К.И.Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28.

e-mail: director@vniigis.ru

Изучена эффективность инъекционной формы комбинированного препарата авертель при гельминтозах и арахно-энтомозах собак и кошек. Исследования проводили на собаках и кошках, спонтанно и экспериментально зараженных цестодами и нематодами, спонтанно зараженных клещами *Sarcoptes scabiei*, *Otodectes cynotis*, *Notoedres cati*, блохами *Ctenocephalides felis*, вшами *Linognathus setosus*, власоедами *Trichodectes canis*. Авертель вводили животным подкожно в области предплечья или позади плечевого сустава при гельминтозах однократно, а при арахно-энтомозах двукратно из расчета 0,1 мл/кг или 0,5 мг/кг по аверсектину С₁ и 5 мг/кг по празиквантелу. Авертель при однократном подкожном применении в испытанной дозе показал 100%-ную эффективность у собак и кошек против цестод. Эффективность препарата против нематод составила у кошек 100, у собак – 96,9 %. При двукратном подкожном применении с интервалом 14 сут авертель показал 100%-ную эффективность при отодектозе собак и кошек, саркоптозе собак, нотоэдрозе кошек, линогнатозе и триходектозе собак. При ктеноцефалидозе эффективность у собак составила 83,3, у кошек – 87,5 %. Препарат хорошо переносился животными, каких-либо побочных эффектов не наблюдали.

Ключевые слова: гельминтозы, арахно-энтомозы, собаки, кошки, авертель, эффективность

Знание жизненного цикла и биологии паразитов, а также разработка высокоэффективных противопаразитарных препаратов широкого спектра действия позволяют ветеринарным специалистам в настоящее время более эффективно заниматься лечением и профилактикой паразитарных болезней. Поэтому в ветеринарную практику ежегодно поступают новые противопаразитарные препараты и их комбинации с широким спектром действия.

Учитывая довольно частые случаи одновременного паразитирования у собак и кошек паразитов разных классов [2–4], в настоящее время все более широкое применение находят комбинированные противопаразитарные препараты, в состав которых входит несколько активно действующих веществ из разных групп химических соединений. Применение таких препаратов в некоторой степени может уменьшить дозу действующего вещества препаратов и сократить число обработок животных.

Отечественными и зарубежными исследователями разработан и испытан ряд комбинированных препаратов, в том числе, и для применения у плотоядных. Одним из таких комплексных препаратов с широким спектром противопаразитарного действия является авертель, в состав которого входят в качестве действующих веществ аверсектин С₁ и празиквантел.

Целью работы была оценка эффективности комбинированного препарата авертель при паразитозах собак и кошек при подкожном применении.

Материалы и методы

Исследования по определению эффективности авертеля (ООО НБЦ «Фармбиомед», Россия) при паразитозах проводили в период с 2009 по 2013 гг. на собаках и кошках, спонтанно и экспериментально зараженных цестодами и нематодами, спонтанно зараженных клещами *Sarcoptes scabiei*, *Otodectes cynotis*, *Notoedres cati*, блохами *Ctenocephalides felis*, вшами *Linognathus setosus*, власоедами *Trichodectes canis* на базе ветеринарных клиник, питомников и приютов для собак и кошек г. Москвы и Московской области и вивария Западно-Казахстанской научно-исследовательской ветеринарной станции. Большое внимание уделяли переносимости препарата. В течение 10–21 сут после применения авертеля наблюдали за общим состоянием и поведением животных, приемом корма и воды, видимыми физиологическими функциями и т. п.

Для определения эффективности авертеля против цестод и нематод проводили копроовоскопию (методом Калантарян) проб для постановки диагноза перед обработкой препаратом, а также через 10–14 сут после лечения. Диагноз на акарозы, а также эффективность препарата подтверждали результатами микроскопии соскобов, взятых с пораженных участков. Перед обработкой у животных предварительно очищали очаги поражений от корочек, струпьев и экссудата при помощи ватного тампона, смоченного 0,05%-ным раствором биглюконата хлоргексидина. Энтомозы диагностировали путем внешнего осмотра животных, обращая внимание на наличие характерных симптомов (зуд, расчесы, взъерошенность, алопеции). Расчет эффективности препарата осуществляли в опытах типа «критический тест» [1, 5].

В качестве контроля служили животные, которых в ветеринарной клинике (приюте, питомнике) лечили традиционными препаратами ранее, или одновременно с испытанием препарата авертель, но на других животных.

Для определения терапевтической эффективности исследуемого препарата использовали 16 групп собак и кошек разных пород, возраста и массы. Авертель вводили животным подкожно в области предплечья или позади плечевого сустава при гельминтозах однократно, а при арахно-энтомозах двукратно из расчета 0,1 мл/кг или 0,5 мг/кг по авескетинолу С₁ и 5 мг/кг по празиквантелу.

Результаты и обсуждение

1. Гельминтозы собак и кошек

Опыт 1.1 по испытанию эффективности авертеля при экспериментальных тениидозах собак.

Опыт проводили в январе–феврале 2010 г. на базе вивария Западно-Казахстанской научно-исследовательской ветеринарной станции. В опыте использовали 15 беспородных собак разного пола и возраста массой от 12 до 45 кг. Перед опытом всех собак обработали дронталом согласно инструкции (перорально, однократно 1 табл./10 кг массы тела). Через две недели животных экспериментально заразили цестодами: по 5 экз. *Cysticercus tenuicollis*, 10 экз. протосколексов *Coenurus cerebralis* и 10000±500 экз. протосколексов *Echinococcus granulosus*. Материал для заражения получали от овец на Уральском мясокомбинате.

Собак разделили на две группы: подопытную – 12 животных и контрольную – 3 животные. На 15-е сутки после заражения 1-й группе животных подкожно ввели аверсект плюс из расчета 0,1 мл/кг или 5 мг/кг по празиквантелу и 0,2 мг/кг по аверсектину С₁. Второй группе препарат не назначали. Эффективность лечения определяли на 10-е сутки после введения препарата по результатам гельминтологического вскрытия тонкого кишечника собак опытной и контрольной групп.

Полученные результаты свидетельствуют о 100%-ной противоцестодной эффективности инъекционного раствора авертель (табл. 1).

1. Эффективность авертеля при экспериментальных тениидозах собак

Группа животных	Число собак в группе	Освободилось от гельминтов собак после лечения	Обнаружены при вскрытии, экз.		
			<i>E. granulosus</i>	<i>M. multiceps</i>	<i>T. hydatigena</i>
Подопытная	12	12	0	0	0
Контрольная	3	0	3800 6700 5400	3; 5; 2	3; 4; 3

В подопытной группе все животные были свободны от цестод. У животных контрольной группы обнаружили от 3800 до 6700 экз. цестод *E. granulosus*, от 2 до 5 экз. *M. multiceps* и от 3 до 4 экз. *T. hydatigena*.

Опыт 1.2 проводили в марте 2010 г. на базе стационарного отделения ветклиники «Тигренок». Пять собак породы цвергшнауцер в возрасте от 3 до 6 мес поступили в клинику из питомника «Томилино» с рвотой и диареей. При копроовоскопии проб у всех собак обнаружили коконы и яйца цестоды *Dipylidium caninum* и яйца нематод *Toxocara canis* и *Toxascaris leonina*. Всем собакам подкожно вводили авертель однократно.

Опыт 1.3 проводили в мае 2010 г. на базе стационарного отделения клиники «Тигренок» на 5 беспородных кошках в возрасте от 3 мес до года, спонтанно инвазированных *D. caninum* и *T. cati*. Авертель вводили животным подкожно однократно.

Вторую серию опытов провели на собаках и кошках с высокой степенью инвазии нематодами (более 500 яиц в 1 г фекалий). На базе стационарного отделения ветклиники «Квина» в г. Домодедово были подобраны группы со-

бак и кошек из приюта «Эко», спонтанно зараженные токсокарами, токсаска-рисами и унцинариями.

Опыт 1.4 проводили в мае 2011 г. на 5 беспородных собаках в возрасте от 4 до 10 мес, спонтанно зараженных нематодами *T. canis* и *Uncinaria stenocephala*. Авертель вводили животным подкожно однократно.

Опыт 1.5 проводили в мае–июне 2011 г. на 5 беспородных кошках в возрасте от 6 мес до 3 лет с высокой интенсивностью инвазии нематодами *T. cati* и *T. leonina*. Авертель вводили животным подкожно однократно.

Опыт 1.6 проводили на базе ветклиники «Тигренок» с марта 2010 по декабрь 2012 гг. на 16 собаках разных пород в возрасте от 2 до 14 лет, спонтанно зараженных *Dirofilaria sp.* при обнаружении в 1 мл крови от 80 до 3000 экз. микрофилярий. При испытании препарата получена 100%-ная микрофилярицидная эффективность при однократном подкожном применении препарата. При повторном исследовании (через 1–3 сут) микрофилярии ни в одном из случаев обнаружены не были.

Результаты применения авертеля при гельминтозах собак и кошек приведены в таблице 2.

Все животные хорошо переносили препарат, побочных эффектов не отмечали. При тщательном осмотре в месте введения препарата не было обнаружено болезненности, отека, покраснения или иных признаков, свидетельствующих о местном раздражающем действии препарата. Отмечено, что цестоды и их фрагменты выделялись у животных на 3–5-е сутки, а нематоды – на 7–10-е сутки после введения препарата.

Инъекционный препарат удобен в применении, т. к. экономит время. Обработка не требует соблюдения диеты. Удобен препарат и для применения щенкам, которые находятся на грудном вскармливании, т. к. в этот период задать препарат перорально очень трудно. Кроме того, сложно отследить какая часть препарата попала щенку внутрь, т. к. при насильственной даче препарата щенки выплевывают или срыгивают его.

В опытах 1.2 и 1.4 в качестве препарата для сравнения использовали дронтал плюс, который показал 100%-ную эффективность при цестодозах собак, а при нематодозах его ЭЭ составила 80 %. В опытах 1.3 и 1.5 в качестве препарата для сравнения использовали дронтал для кошек, который в двух случаях вызывал рвоту у кошек, а его ЭЭ составила 80 %.

2. Отодектоз собак и кошек

Исследования по определению противопаразитарной эффективности авертеля при отодектозе проводили в 2012 г. на собаках и кошках, поступивших на прием в ветеринарные клиники «Тигренок» и «Квина».

Опыт 2.1 был проведен на базе ветклиники «Тигренок» в феврале – марте 2012 года. Лечению подверглись 9 кошек в возрасте от 3 месяцев до 5 лет с диагнозом отодектоз. Диагноз был установлен на основании микроскопии соскобов из ушной раковины (обнаружен клещ *Otodectes cynotis*), а также клинических признаков (истечение из уха, болезненность, зуд). Авертель применяли подкожно двукратно с интервалом 14 сут. Для сравнения использовали фронтлайн спот он.

2. Эффективность авертеля при однократном подкожном введении в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину С₁ и 5 мг/кг по празиквантелу при смешанных гельминтозах собак и кошек

Группа животных	Число животных в группе	Зараженность животных гельминтами						
		Вид гельминтов	Число зараженных животных		ЭЭ, %	Среднее число яиц гельминтов в 1 г фекалий		Снижение числа яиц после лечения, %
			до лечения	после лечения		до лечения	после лечения	
Собаки								
Первая	5	<i>Toxocara canis</i>	5	1	80	218±9,9	7	96,8
		<i>Toxascaris leonina</i>	5	1	80	162±13,4	5	96,9
		<i>Dypilidium caninum</i>	5	0	100	274±39,8	0	100
Вторая	5	<i>T. canis</i>	5	0	0	789±34,6	0	100
		<i>Uncinaria stenocephala</i>	5	0	0	178±16,3	0	100
Кошки								
Третья	5	<i>T. cati</i>	5	0	100	240±19,4	0	100
		<i>D. caninum</i>	5	0	100	152±32,7	0	100
Четвертая	5	<i>T. cati</i>	5	0	100	742±68,1	0	100
		<i>T. leonina</i>	3	0	100	561±45,3	0	100

Опыт 2.2 проводили на базе ветклиники «Квина» г. Домодедово в апреле – мае 2012 г. на 5 кошках разных пород (британская, персидская, сибирская, мэнкс, русская голубая) в возрасте от 6 мес до двух лет с диагнозом отодектоз. Диагноз устанавливали на основании результатов микроскопии (обнаружение клеща *Otodectes cynotis*) и клинических признаков. У животных наблюдали расчесы в области ушных раковин, болезненность, зуд. Авертель применяли подкожно двукратно с интервалом 14 сут. Для сравнения использовали стомозан.

Опыт 2.3 проводили на базе ветклиники «Тигренок» в феврале – марте 2012 г. на 8 собаках в возрасте от 2 до 6 мес с диагнозом отодектоз. Диагноз устанавливали на основании микроскопии соскобов из ушной раковины (обнаружение клеща *O. cynotis*), а также клинических признаков (истечение из уха, болезненность, зуд). Авертель применяли подкожно двукратно с интервалом 14 сут. Для сравнения использовали фронтлайн спотон.

Всего в исследованиях по определению противопаразитарной эффективности авертеля при отодектозе было использовано 14 кошек и 8 собак. Во всех случаях было достигнуто полное излечение кошек и собак от клещей. После введения препарата у животных в течение первых 3–5 сут прекращался зуд, их общее состояние заметно улучшалось. При повторной микроскопии соскоба из ушной раковины клещей не обнаруживали. Признаки интоксикации отсутствовали.

Таким образом, двукратное применение авертеля из расчета 0,1 мл/кг массы тела (0,5 мг/кг по аверсектину C₁) подкожно двукратно с интервалом 14 сут показало 100%-ную эффективность при лечении отодектоза собак и кошек.

Фронтлайн спот он и стомазан показали равную эффективность.

3. Нотоэдроз кошек

Исследования по определению противопаразитарной эффективности авертеля при нотоэдрозе проводили в 2012 г. на кошках, поступивших на прием в ветеринарные клиники «Тигренок» и «Квина». Для сравнения использовали лекарственные средства, широко применяемые в ветеринарных клиниках для лечения нотоэдроза: дектомакс и ивермек.

Опыт 3.1 проводили на базе ветклиники «Тигренок» в феврале–апреле 2012 г. Лечение подвергали 6 кошек в возрасте от 6 мес до трех лет массой от 1 до 3,5 кг. Диагноз устанавливался на основе клинических признаков и лабораторных анализов. В области лицевой части головы и верхней трети шеи наблюдали складчатую кожу, покрытую сухими корочками серого цвета, расчесы. При исследовании соскобов кожи обнаружен возбудитель *Notoedres cati*. Авертель применяли подкожно двукратно с интервалом 14 сут.

Опыт 3.2 проводили на базе ветклиники «Квина» в октябре–ноябре 2012 г. Лечение подвергали 4 кошки в возрасте от 8 мес до двух лет массой от 1 до 4 кг. Диагноз устанавливали на основании клинических признаков и лабораторных анализов. В области лицевой части головы и верхней трети шеи наблюдали складчатую кожу, покрытую сухими корочками серого цвета, зуд, облысение, расчесы. При исследовании соскобов кожи обнаружен возбудитель *N. cati*. Аверсект плюс применяли подкожно двукратно с интервалом 14 сут.

Во всех опытах отмечали хорошую переносимость препарата животными, отсутствие признаков интоксикации и реакции в месте введения препарата.

По данным клинической картины и результатов микроскопии препарат проявил 100%-ную эффективность. Уже после первой обработки у животных

прекращался зуд, восстанавливался аппетит. После второй обработки восстанавливался кожный покров. Вывод о полном выздоровлении делали, если при микроскопии соскобов с пораженных участков кожи не находили ни одного клеща.

В опыте 3.2 у трех кошек для достижения полной элиминации паразита потребовалось три обработки; в остальных случаях было достаточно двукратного применения препарата.

В сравнении с дектомаксом (опыт 3.1) и ивермексом (опыт 3.2) авертель показал равную эффективность.

Таким образом, применение авертеля из расчета 0,1 мл/кг массы тела (0,5 мг/кг по аверсектину С₁ и 5 мг/кг по празиквантелу) подкожно двукратно (иногда трехкратно) с интервалом 14 сут позволяет получить 100%-ную эффективность при лечении отоэктоза кошек.

4. Саркоптоз собак

Исследования по определению противопаразитарной эффективности авертеля при саркоптозе проводили в 2012 г. на собаках, поступивших на прием в ветеринарную клинику «Квина».

Опыт 4.1 проводили на базе стационара для собак ветклиники «Квина» в апреле–мае 2012 г. Лечение подвергли 6 собак в возрасте от 1 до 3 лет. Диагноз на саркоптоз устанавливали на основании клинических признаков заболевания (расчесы различной локализации, алопеции, зуд) и обязательно микроскопического исследования соскобов кожи с пораженных мест. В каждом случае при микроскопии обнаружен клещ *Sarcoptes scabiei*. Авертель применяли из расчета 0,1 мл/кг массы тела подкожно двукратно с интервалом 14 сут, в двух случаях – трехкратно.

Во всех случаях отмечали хорошую переносимость препарата, отсутствие признаков интоксикации, реакции в месте введения препарата не наблюдали.

По данным клинической картины и результатов микроскопии препарат проявил 100%-ную эффективность. Уже после первой обработки у животных прекращался зуд, улучшалось общее состояние. После второй обработки кожа очищалась от корочек, становилась эластичной, восстанавливался кожный и волосяной покров. Вывод о полном выздоровлении делали, если при микроскопии соскобов с пораженных участков кожи не находили ни одного клеща. У двух собак для достижения полной элиминации паразита потребовалось три обработки, в остальных случаях было достаточно двукратного применения препарата.

В сравнении с ивермексом авертель показал равную эффективность.

Таким образом, двукратное применение авертеля из расчета 0,1 мл/кг массы тела (0,5 мг/кг по аверсектину С₁) подкожно двукратно с интервалом 14 сут позволяет получить 100%-ную эффективность при лечении саркоптоза собак; в отдельных случаях показано трехкратное применение препарата.

5. Ктеноцефалидоз, линогнатоз и триходектоз собак и кошек

Исследования по определению противопаразитарной эффективности авертеля при ктеноцефалидозе, линогнатозе и триходектозе проводили в 2012 г. на собаках и кошках, поступивших на прием в ветеринарные клиники «Тигренок» и «Квина».

Диагноз устанавливали на основании клинических признаков заболевания (зуд, расчесы, дерматит) и визуальном обнаружении блох (*Ctenocephalides felis*), вшей (*Linognathus setosus*) и власоедов (*Trichodectes canis*). Для сравнения применяли стронхолд строго по инструкции (накожно, однократно).

Опыт 5.1 проводили на базе ветклиники «Тигренок» в августе–сентябре 2012 г. на 8 кошках в возрасте от 6 мес до 4 лет, зараженных блохами. Авертель применяли из расчета 0,1 мл/кг массы тела подкожно двукратно с интервалом 14 сут. Эффективность препарата определяли через 10 сут. У одной кошки обнаружили 2 экз. *C. felis*. Остальные кошки были свободны от насекомых.

Опыт 5.2 проводили на базе ветклиники «Тигренок» в сентябре–октябре 2012 г. на 6 собаках в возрасте от 1 до 3 лет, зараженных блохами. Авертель применяли из расчета 0,1 мл/кг массы тела подкожно двукратно с интервалом 14 сут. Эффективность препарата определяли через 10 сут. У одной собаки обнаружили три экз. *C. felis*. Остальные кошки были свободны от насекомых.

Опыт 5.3 проводили в августе 2012 г. на базе стационарного отделения для собак ветклиники «Квина» на 6 собаках в возрасте от 4 до 8 месяцев, зараженных вшами *L. setosus*. Авертель применяли из расчета 0,1 мл/кг массы тела подкожно двукратно с интервалом 14 сут. Эффективность препарата определяли через 10 сут. Все животные были свободны от насекомых.

Опыт 5.4 проводили в сентябре 2012 г. на базе стационарного отделения для собак ветклиники «Квина» на 6 собаках в возрасте от 1 до 2 лет, зараженных власоедами *Tr. canis*. Авертель применяли из расчета 0,1 мл/кг массы тела подкожно двукратно с интервалом 14 сут. Эффективность препарата определяли через 10 сут. Все животные были свободны от насекомых.

Препарат показал 100%-ную эффективность при линогнатозе и триходектозе собак. При ктеноцефалидозе у кошек эффективность препарата составила 87,5, у собак – 83,3 %. У животных прекращался зуд, восстанавливался аппетит, заметно улучшалось общее состояние.

При применении стронгхолда получили одинаковый результат.

Результаты изучения эффективности авертеля при эктопаразитах отражены в таблице 3.

3. Эффективность авертеля при двукратном подкожном применении в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину C₁ и 5,0 мг/кг по празиквантелу против эктопаразитов плотоядных

Болезнь	Вид животного	Число животных в группе	Освободилось после лечения, гол.	Обнаружено эктопаразитов, экз.		Эффективность, %
				до лечения	после лечения	
Отодектоз	Кошки	14	14	8,9±0,8	0	100
	Собаки	8	8	5,7±0,5	0	100
Саркоптоз	Собаки	6	6	19,8±1,9	0	100
Нотоэдроз	Кошки	10	10	7,4±0,9	0	100
Ктеноцефалидоз	Кошки	8	7	8,4±1,6	2,0	87,5
	Собаки	6	5	11,4±2,2	3,0	83,3
Линогнатоз	Собаки	6	6	6,6±0,8	0	100
Триходектоз	Собаки	6	6	5,8±0,6	0	100

Таким образом, авертель высокоэффективен при лечении наиболее распространенных болезней у собак и кошек. Препарат хорошо переносится животными независимо от общего состояния, сопутствующего заболевания и возраста. При лечении животных проявления каких-либо побочных эффектов не наблюдали. Инъекционная форма препарата значительно упрощает его применение и экономит время, затрачиваемое на обработку животных.

Лумепамыпа

1. Arhipov, I.A. Antigel'mintiki: farmakologija i primenenie / I. A. Arhipov. – M., 2009. – 509 s.
2. Petrov, Ju.F. Jefferktivnost' antigel'mintikov pri mikstin vazijah sobak / Ju. F. Petrov, V. I. Romenskij, A. Ju. Gudkova, A. N. Shinkarenko, S. A. Akimova // Tr. Vseros. in-ta gel'mintol. – 2006. – T. 42. – S. 239–243.
3. Shinkarenko, A.I. Jekologija parazitov sobak i mery bor'by s vyzyvaemymi imi zabojevanijami v Nizhnem Povolzh'e: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – Ivanovo, 2005. – 53 s.
4. Jastreby, V. B. Veterinar'no-sanitarnye problemy soderzhanija sobak i koshek v g. Moskve / V. B. Jastreby, M. N. Belousov // Tez. dokl. nauch.-prakt. soveshh. «Parazitarnoe zagrjaznenie megapolisa Moskvyy». – M., 1994. – S. 53–54.
5. Jacobs, D. E. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics for dogs and cats / D. E. Jacobs, A. Arakawa, C. H. Courtney, M. A. Gemmell, J. W. McCall, C. H. Myers, O. Vanparijs // Vet. Parasitol. – 1994. – V. 52. – P. 179–202.

Estimation of efficacy of antiparasitic drug avertel against endo- and ectoparasites in dogs and cats

V. B. Yastreby

doctor of veterinary sciences

T. S. Novik

doctor of biological sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Moscow, 28 B. Chere-mushkinskaya str., e-mail: director@vniigis.ru

Efficacy of injection form of the combined drug Avertel applied against helminthosis and arachno-entomosis in dogs and cats is studied. Investigations were carried out on dogs and cats spontaneously and experimentally infected by cestodes and nematodes, ticks *Sarcoptes scabiei*, *Otodectes cynotis*, *Notoedres cati*, fleas *Ctenocephalides felis*, lice *Linognathus setosus*, biting louses *Trichodectes canis*. Avertel was applied to the animal's skin surface in the forearm and shoulder joint singly at helminthosis, twice at arachno-entomosis at a dose of 1 ml/kg or 0,5 mg/kg of aversectine C₁ and 5 mg/kg of praziquantel per kg. Singly applied to the skin in the tested dose Avertel shown a 100 % efficacy against cestodes in dogs and cats. Efficacy of this drug against nematodes in cats was 100 %, in dogs – 96,9 %. Applied twice to the skin with the interval of 14 days Avertel shown a 100 % efficacy against otodectosis in dogs and cats, sarcoptosis in dogs, notoedrosis in cats, linognatosis and trichodectosis in dogs. At ctenocephalosis in dogs the efficacy was 83,3, in cats – 87,5 %. The preparation was well tolerated by animals, no side effects were observed.

Keywords: helminthosis, arachno-entomosis, dogs, cats, Avertel, efficacy.

КУМУЛЯТИВНЫЕ СВОЙСТВА НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНТИГЕЛЬМИНТИКА НАДИНАТА

С. А. КОЗЛОВ

аспирант

Научный руководитель – М. Б. МУСАЕВ

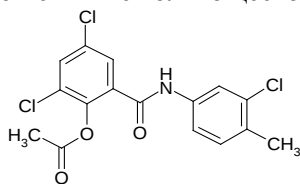
доктор ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина
117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis-patent@yandex.ru*

Изучены кумулятивные свойства нового отечественного антигельминтного препарата надината, обладающего цестодоцидной и нематодоцидной активностью. Опыты проводили на белых беспородных крысах-самцах, которым вводили суспензию надината, приготовленную на 1%-ной крахмальной взвеси. Надинат назначали в первые четыре дня в дозе 500,7 мг/кг и далее через каждые четыре дня дозу увеличивали в 1,5 раза до 50%-ной гибели животных. При введении надината в желудок белым крысам в течение 28 сут коэффициент кумуляции составил 3,2, что говорит об отсутствии кумулятивных свойств.

Ключевые слова: надинат, кумулятивные свойства, крысы.

Надинат – новый отечественный антигельминтный препарат, разработанный Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академией и институтом медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского, Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Надинат относится к ацетилированным салициланилидам – группе, что и цестодоцид фенасал, но синтез его обходится в два раза дешевле, чем фенасал. Это 4,6-дихлор-2-(3-хлор-4-метилфенилкарбамоил) фенилацетат, обладающий высокой эффективностью в отношении не только цестод, но и стронгилят [3].



Цель работы – изучение кумулятивных свойств надината на лабораторных животных при пероральном введении.

Материалы и методы

Эксперимент проводили в виварии Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина (ВНИИП). Работу проводили в соответствии с Методическими рекомендациями Фармакологического Государственного комитета «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [5], «Методическим указаниям по гигиенической оценке новых пестицидов» [2] и правилам лабораторной практики в Российской Федерации [1, 4].

За два часа до начала опыта животным не давали корм и воду, затем взвешивали и распределяли на группы по принципу аналогов.

Изучение кумулятивных свойств митранокса проводили на 10 белых беспородных крысах-самцах массой 180–220 г. Подопытным крысам суспензию препарата, приготовленную на 1%-ной крахмальной взвеси, в соответствии с массой тела вводили в желудок с помощью специального зонда. Исследование кумулятивных свойств проводили по методу R. R. Lim [6]. Надинат назначали в дозе 1–4 сут 500,730 мг/кг, 5–8 – 751,095, 9–12 – 1101,606, 13–16 – 1702,482, 17–20 – 2503,650, 21–24 – 3755,475, 25–28 сут – 5603,176 мг/кг.

Состояние животных оценивали в течение всего опыта. При этом принимали во внимание общее состояние, поведение и активность животных, состояние шерстного покрова, видимых слизистых оболочек, прием корма и воды. Опыт продолжали до 50%-ной гибели подопытных животных.

Коэффициент кумуляции определяли по формуле Кагана, Станкевича: $K_{\text{кум}} = LD_{50} \cdot n / LD_{50} \cdot 1$, LD_{50} , где n – суммарная доза препарата, вызвавшая гибель 50 % подопытных животных при многократном введении; $LD_{50} \cdot 1$ – доза препарата, вызвавшая гибель 50 % животных при однократном введении. Если коэффициент кумуляции больше 1, то это говорит об отсутствии кумулятивных свойств исследуемого препарата.

Результаты и обсуждение

Первое животное пало на 24-е сутки, 50%-ный падеж отмечали на 28-е сутки, и суммарная доза препарата составила 15918,2 мг/кг при многократном введении. Доза препарата, вызвавшая гибель 50 % животных при однократном введении, составила 5007,3 мг/кг. Коэффициент кумуляции – 3,2.

В результате изучения кумулятивных свойств надината при пероральном введении крысам коэффициент кумуляции превышал 1. Из этого следует, что препарат не обладает кумулятивными свойствами.

Литература

1. Gosudarstvennaja farmakopeja. T. H1, Vyp.2. – M., 1968 – S. 182.
2. Kozlov, S. A. Ostraja toksichnost' nadinata / S. A. Kozlov, M. B. Musaev i dr. // Ros. parazitol. zhurnal. – 2013. – № 2. – S. 120–122.
3. Kozlov, S. A. Antigel'mintnaja jeffektivnost' i terapevticheskie dozy innovacionnogo otechestvennogo antigel'mintika nadinat pri moniezioze ovec / S. A. Kozlov, M. B. Musaev, F. S. Mihajlicyn, A. Ju. Malahova, D. P. Sevbo // Med. parazitol. i parazit. bol. – 2014. – Vyp. 36, № 2. – S. 47–49.
4. Metodicheskie ukazaniya po gigienicheskoj ocenke novyh pesticidov. – Kiev, 1988. – S. 32–35.

5. Mihajlicyn, F. S. Poluchenie opytnogo obrazca antigen'mintika nadinata (MST-02) i ocenka ego lechebnoj jeffektivnosti pri moniezioze i strongiljatozah ovec / F. S. Mihajlicyn, D. P. Sevbo, S. N. Trusov i dr. // Med. parazitol. i parazit. bol. – 2011. – № 2. – S. 41.

6. Pravila laboratornoj praktiki v Rossijskoj Federacii: [Prikaz ministerstva zdravoohraneniya RF, № 708n ot 23.08.2010 g.].

7. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskikh veshhestv / pod red. R. U. Habrieva. – Moskva: Medicina, 2005.

8. Lim, R.R. A method for the walecation of cumulation and subchronic median effective doss / R. R. Lim, K. J. Rink, H. J. Hass, E. Soage–Echague // Arch. Int. Pharmacodyn. – 1961. – V. 130. – P. 335–353.

Cumulative properties of new domestic anthelmintic preparation nadinata

S. A. Kozlov

postgraduate

research advisor - M. B. Musaeu

doctor of veterinary sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Moscow, 28 Bol. Chermushkinskaya str., email: vigis-patent@yandex.ru

Cumulative properties of a new domestic anthelmintic nadinata as well as its effect on cestodes and nematodes have been studied. The experiments have been performed in white mongrel male rats which were injected with a nadinata suspension prepared on the base of 1 % starch mucilage. Nadinat appointed in the first four days in a dose of 500,7 mg/kg and then every four days 1,5 times to 50 % death of animals. By injection of nadinata into the rats stomachs the cumulative coefficient was 3,2 over 28 days what is the evidence of absence of cumulative properties.

Keywords: nadinata, cumulative properties, rats.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ОТ СВЕКЛОВИЧНОЙ НЕМАТОДЫ

А.Г. БАБИЧ

кандидат сельскохозяйственных наук

А.А. БАБИЧ

кандидат биологических наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

г. Киев, ул. Героев Оборона, 15, e-mail: babich200@yandex.ru

Изучена динамика численности свекловичной нематоды в севооборотах с различным насыщением растениями-хозяевами и усовершенствован комплекс противонематодных мероприятий по защите сахарной свеклы от гетеродероза.

Ключевые слова: свекловичная цистообразующая нематода, растения-хозяева, динамика численности, комплекс защитных мероприятий.

Свекловичная нематода известна в мире как одна из причин «свеклоутомления» почвы. В Украине впервые была выявлена в Киевской области в 1923 г., а ныне зарегистрирована в восемнадцати областях [1, 3, 5].

Наличие в жизненном цикле стадии цисты обеспечивает многолетнее выживание потомства при различных неблагоприятных условиях. Цисты также являются основным источником распространения свекловичной нематоды. Пассивное расселение цист происходит преимущественно при проведении механической обработки почвы, ветровой и водной эрозии, фильтро-пресными смывами почвы с корнеплодов на сахарных заводах, высадками семенников, а в частном секторе также и загрязненными посадочными клубнями картофеля [1–6].

В последнее десятилетие в Украине происходили радикальные преобразования в растениеводческой отрасли, существенно изменившие структуру посевных площадей основных сельскохозяйственных культур. Нынешнее массовое размножение свекловичной нематоды во многих свеклосеющих районах обусловлено высоким насыщением коротко ротационных севооборотов культурными растениями-хозяевами – сахарной свеклой и рапсом масличным.

Для предотвращения значительных потерь урожая и эффективного контроля численности свекловичной нематоды на экономически незначимом уровне необходимо усовершенствование комплекса защитных мероприятий применительно к современным реалиям сельскохозяйственного производства.

Материалы и методы

Полевые опыты проводили с 1991 по 2013 гг. в Винницкой, Киевской, Сумской, Черниговской и других областях Украины. Материалом исследова-

ний были образцы почвы, растений, яйца, личинки, взрослые особи, цисты свекловичной нематоды [1, 2].

Изготовление временных и постоянных препаратов, определение видового состава нематод осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [2, 6].

Результаты и обсуждение

Картограммы распространенности свекловичной нематоды с детальным нанесением очагов, их площади и степени заселенности почвы являются основой для планирования, экономически обоснованного выбора и дифференцированного применения различных защитных мероприятий.

В интегрированной системе защиты растений наиболее доступными и экологически безопасными являются агротехнические. Ограниченный круг растений-хозяев, преимущественно семейств маревых и капустных, позволяет эффективно контролировать численность свекловичной нематоды размещением в очагах невосприимчивых культур (рис. 1). Одногодичное их возделывание обеспечивает снижение заселенности почвы в пределах 30–50 % в зависимости от уровня допосевной плотности и погодных условий. Биологическое очищение почвы до экономически неощутимых значений исходной численности 3000 яиц и личинок в 100 см³ почвы достигается после 5-летнего, 2000 – 4-летнего, 1000 – 3-летнего, 500 яиц и личинок в 100 см³ почвы – 1–2-летнего выращивания невосприимчивых к нематоды культур.

Противонематодная эффективность различных севооборотов зависит от уровня исходной заселенности почвы, видового разнообразия культур, удельного веса растений-хозяев и периодичности их возврата на прежнее место. В многопольных полевых севооборотах с 20 % насыщением сахарной свеклой возделывание невосприимчивых культур на протяжении трех лет в начальном звене обеспечивает снижение до экономически неощутимых значений исходные плотности до 1000 яиц и личинок в 100 см³ почвы. Во втором звене пятилетний перерыв между повторным выращиванием растений-хозяев эффективно контролирует все доротационные численности свекловичной нематоды.

Для повышения противонематодной эффективности начального звена данный севооборот следует насыщать промежуточными капустными культурами. Устойчивые к нематоды сорта масличной редьки «Пеглета», «Немекс», «Шлобольт», горчицы белой «Макси» допустимо высевать непосредственно после уборки урожая основной культуры – пшеницы озимой, а в более поздние сроки (конец августа – начало сентября) – также и восприимчивые сорта капустных культур. Сидеральные культуры необходимо запахивать на зеленое удобрение до появления на корнях растений-хозяев белых самок. В плане интеграции противонематодных мероприятий предпочтительнее использовать пожнивные посевы устойчивых сортов масличной редьки, обеспечивающих более высокие урожаи зеленой массы.

Для эффективного снижения всех исходных численностей, не превышающих 2000 яиц и личинок в 100 см³ почвы, было достаточно четырехлетнего выращивания невосприимчивых к свекловичной нематоды культур (рис. 2).

Двухлетние перерывы между повторным выращиванием растений-хозяев не обеспечивают эффективного контроля численности свекловичной нематоды (рис. 2, 3).

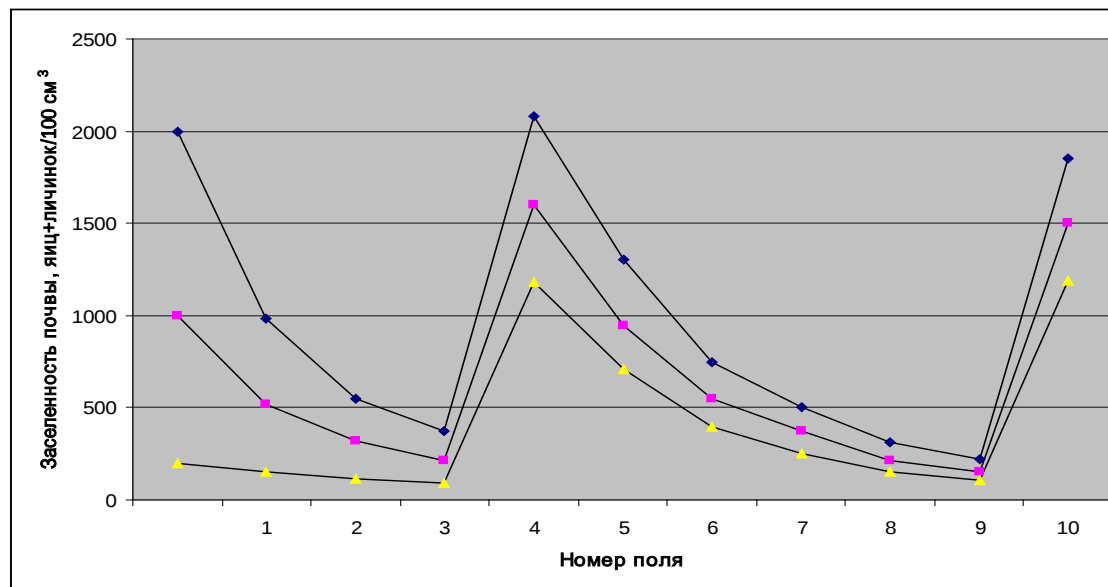


Рис. 1. Динамика численности свекловичной нематоды в десятипольном севообороте с двумя полями растений-хозяев: 1 – ячмень с подсевом клевера; 2 – клевер первого года вегетации; 3 – пшеница озимая; 4 – свекла сахарная; 5 – горох; 6 – пшеница озимая; 7 – подсолнечник; 8 – вико-овес на зеленый корм; 9 – пшеница озимая; 10 – свекла сахарная

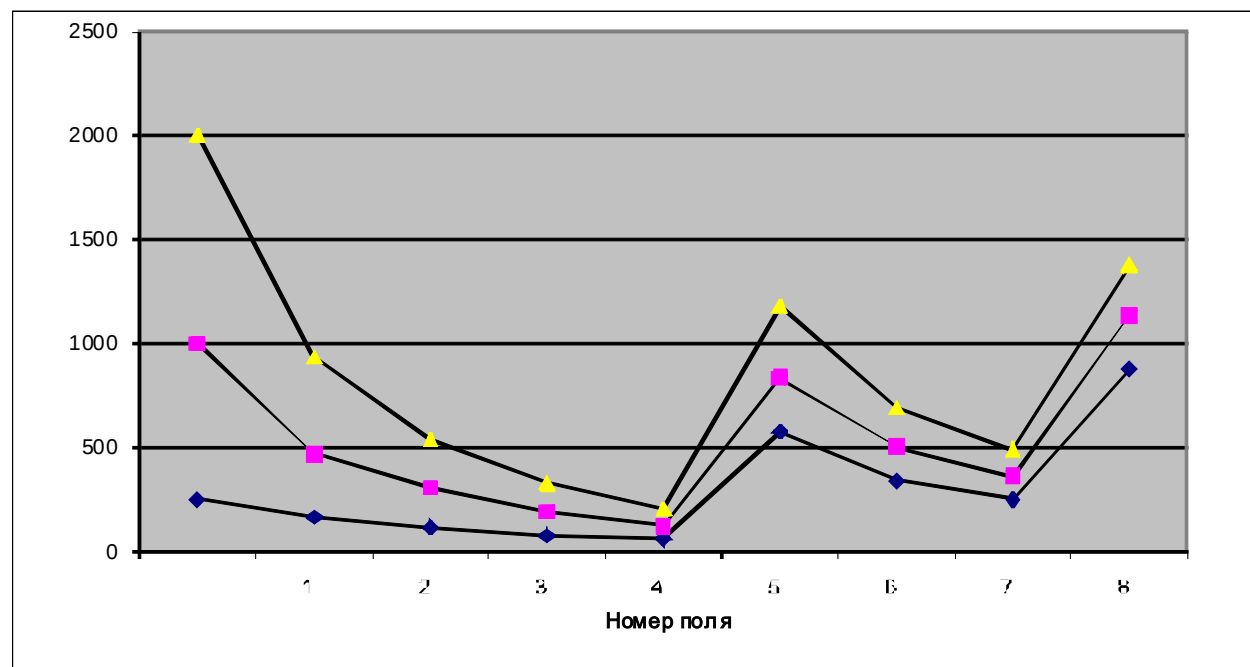


Рис. 2. Динамика численности свекловичной нематоды в восьмипольном полевом севообороте с двумя полями растений-хозяев (по вертикали: Заселенность почвы, яиц+личинки/100 см³):
 1 – ячмень + люцерна; 2 – люцерна 1 года; 3 – люцерна 2 года; 4 – пшеница озимая; 5 – свекла сахарная; 6 – соя; 7 – пшеница яровая;
 8 – рапс озимый (семена)

Отмечается тенденция к постепенному накоплению уровня заселенности почвы. Для предотвращения массового размножения фитонематод необходимо усовершенствование схемы ротационного размещения культур. При отсутствии жестко регламентированных плановых закупок урожая предпочтительно во втором поле вместо сахарной свеклы, рапса на семена выращивать непоражаемые, экономически выгодные культуры.

В севооборотах с короткой ротацией под сахарную свеклу целесообразно выделять только половину поля, а на другой его части выращивать невосприимчивые культуры (рис. 4). Поочередное размещение сахарной свеклы в разных частях поля обеспечивает двукратное увеличение продолжительности перерыва между повторным возвратом растений-хозяев на прежнее место.

В сильно заселенных очагах (более 3000 яиц и личинок в 100 см³ почвы) необходимо временно, на 6–8 лет исключить из севооборота культурные растения-хозяева. На таких участках отдавать предпочтение выращиванию невосприимчивых культур: люцерне, клеверу, ржи, озимой пшенице, ячменю с подсевом многолетних трав, гороху, сое, устойчивым сортам масличных капустных культур, чистому пару. Однако даже многолетний отказ от выращивания растений-хозяев не обеспечивает полного биологического очищения почвы. Для предотвращения массового размножения свекловичной нематоды и получения стабильных урожаев в очагах гетеродероза необходима интеграция различных экологически безопасных защитных мероприятий.

Сбалансированное органо-минеральное питание повышает выносливость сахарной свеклы к гетеродерозу и неблагоприятным факторам внешней среды. При существенном сокращении норм внесения традиционных органических удобрений, альтернативным источником пополнения плодородного шара почвы органическими веществами является побочная продукция растениеводства: солома колосовых, рапса, сои, стебли кукурузы на зерно, подсолнечника и т. д.

Среди альтернативных систем удобрения достаточно высокую хозяйственную эффективность обеспечивает применение сбалансированной нормы минеральных удобрений в сочетании с экономной (10 т/га навоза, 5 т/га – побочной продукции колосовых и посевами масличных сидеральных культур). В сильно заселенных очагах фосфорные и калийные удобрения целесообразно применять в нормах, превышающих зонально-рекомендованные на 5–25 %.

Для нейтрализации кислотности почвы необходимо вносить в среднем по 4–5 т/га извести под предшествующие сахарной свекле культуры. Коррекция их норм на гидролитическую кислотность повышает эффективность агроприема. Свеклосеющим хозяйствам, расположенным в зонах деятельности сахарных заводов, целесообразно в качестве мелиорантов использовать дефека́т не менее 3–4-летнего хранения (8–10 т/га), содержащий кроме кальция также азот, фосфор, калий.

Основную обработку почвы под сахарную свеклу следует проводить по типу полупара, а при выращивании промежуточных культур – улучшенным способом. Глубокая вспашка перераспределяет цисты по вертикальному профилю почвы, что обеспечивает некоторое уменьшение уровня заселенности всходов инвазионными личинками особенно на начальных, наиболее уязвимых фазах роста и развития растений.

Сахарную свеклу необходимо высевать в ранне-оптимальные, сжатые сроки с коррекцией на метеоусловия поточного года. Для посева использовать качественные семена, обработанные централизованно на семенных заводах защитно-стимулирующими веществами.

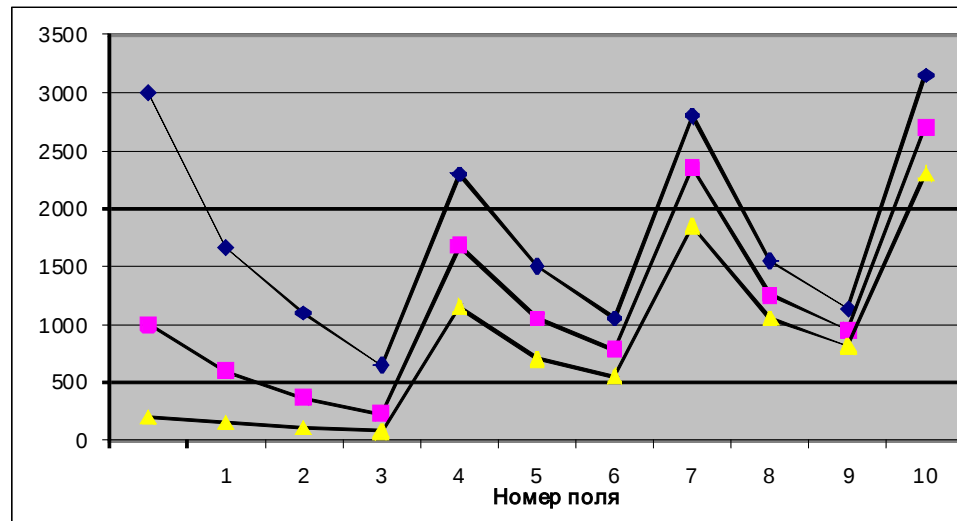


Рис. 3. Динамика численности свекловичной нематоды в десятипольном севообороте с тремя полями растений-хозяев (по вертикали: Заселенность почвы, яиц+личинок/100 см³):
 1 – ячмень с подсевом клевера; 2 – клевер 1 года пользования; 3 – пшеница озимая; 4 – свекла сахарная; 5 – горох; 6 – пшеница озимая; 7 – рапс озимый (семена); 8 – кукуруза зерно; 9 – зерновые колосовые (яровые); 10 – свекла сахарная

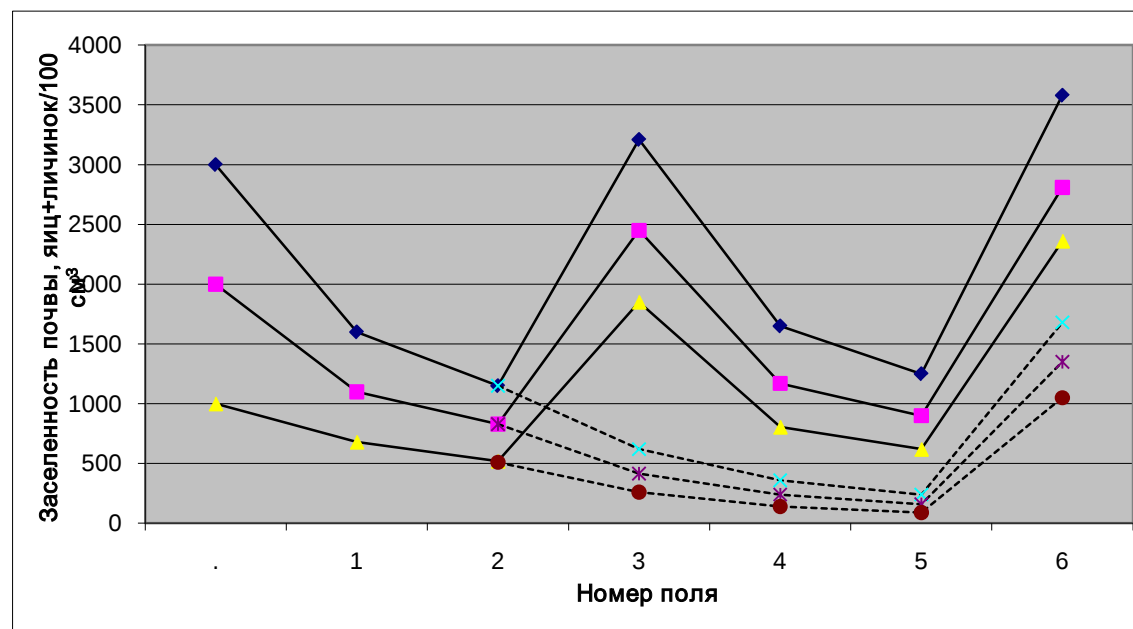


Рис. 4. Динамика численности свекловичной нематоды в короткоротационном севообороте с различным насыщением сахарной свеклой за две ротации культур:

- I — 1 – горох; 2 – пшеница озимая; 3 – свекла сахарная;
 4 – горох; 5 – пшеница озимая; 6 – свекла сахарная
 II — 1 – горох; 2 – пшеница озимая; 3 – кукуруза (зерно);
 4 – горох; 5 – пшеница озимая; 6 – свекла сахарная

Послойное нанесение компонентов на семена обеспечивает повышение эффективности токсикации всходов против комплекса фитофагов в сравнении с традиционной технологией.

При низкой культуре земледелия целесообразно отдавать предпочтение более адаптированным к зональным почвенно-климатическим условиям отечественным сортам и гибридам, а при условии соблюдения всех рекомендуемых технологических приемов выращивания культуры – также гибридам зарубежной селекции.

В семеноводческих хозяйствах маточные посевы сахарной свеклы необходимо размещать на незаселенных свекловичной нематодой полях. После уборки семенников в сжатые сроки проводить глубокую вспашку свекляниц для прерывания дальнейшего цикла развития нематоды. С этой же целью падалицу семян свеклы и рапса следует уничтожать не позднее трех недель после появления их всходов механическими обработками почвы. Для достижения высокой противонематодной эффективности необходимо также осуществлять эффективный контроль сеgetальной растительности семейств капустных и маревых на всех полях севооборота, а особенно на предшественниках сахарной свеклы.

Неукоснительное соблюдение комплекса усовершенствованных защитных мероприятий замедляет дальнейшее распространение свекловичной нематоды, обеспечивает эффективное контролирование ее численности, предотвращает значительные потери урожая сахарной свеклы и рапса.

Литература

1. Linnik, L. I. Burjakova nematoda / L. I. Linnik, V. T. Sabluk, A. G. Babich, V. M. Sharij. – K.: Duma, 1995. – 95 s.
2. Kir'janova, E. S. Paraziticheskie nematody rastenij i mery bor'by s nimi / E. S. Kir'janova, Je. L. Krall'. – L., 1969. – Т. 1. – 447 s.
3. Korab, I. I. Glavnejšie itogi izuchenija sveklovichnoj nematody (Heterodera schachtii Schmidt) i metodov bor'by s neju / I. I. Korab, A. P. Butovskij // Sb. rab. po nematodam s.-h. rastenij. – L., 1939. – S. 75–120.
4. Sagitov, A. O. Fitonematologija – sel'skohozjajstvennomu proizvodstvu / A. O. Sagitov, K. A. Perevertin. – Alma-Ata: Kajnar, 1987. – 183 s.
5. Skarbilovich, T. S. Sveklovichnaja nematoda i mery bor'by s nej / T. S. Skarbilovich // Tr. Vses. in-ta gel'mintol. – M., 1960. – Т. 8. – S. 9–207.
6. Shesteporov, A. A. Vyjavlenie i uchet fitogel'mintozov: Metod. posobie / A. A. Shesteporov, G. N. Shavrov. – Voronezh, 1984. – 86 s.

Integrated protection of sugar beet from beet cyst nematode

A. G. Babich

PhD in agricultural sciences

A. A. Babich

PhD in biological sciences

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
15 Geroev Oborony, Kiev, 03041 Ukraine, e-mail: babich200@yandex.ru*

The number dynamics of beet cyst nematodes in crop rotations with different saturation of host plants has been studied. The complex of measures for protection of sugar beet against beets heteroderosis has been improved.

Keywords: beet cyst nematode, host plants, number dynamics, complex of protection measures.

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ
ЛАБОРАТОРИЙ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ
И РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО МИКРОСКОПИЧЕСКОМУ
ВЫЯВЛЕНИЮ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗООНОЗНЫХ ГЕЛЬМИНТОЗОВ В
БИОЛОГИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ**

А. С. ДОВГАЛЁВ¹

доктор медицинских наук

С. Ю. АСТАНИНА¹

кандидат педагогических наук

А. П. СЕРДЮК²

кандидат медицинских наук

Н. Д. АНДРЕЕВА³

доктор педагогических наук

Г. Ю. НИКИТИНА⁴

кандидат медицинских наук

¹ *Российская медицинская академия последипломного образования
Москва, e-mail: rmapotrop093@ gmail.com*

² *Центр внешнего контроля качества клинических лабораторных исследова-
ний, Москва*

³ *Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, Санкт Петербург*

⁴ *ГБУЗ ГKB им. С.П. Боткина, Москва*

На основе результатов микроскопического выявления возбудителей зоонозных гельминтозов в виртуальных препаратах дистанционных образовательных технологий специалистами лабораторий лечебно-профилактических организаций (ЛПО) Минздрава РФ и центров гигиены и эпидемиологии (ЦГиЭ) Роспотребнадзора рассматриваются методологические подходы оценки качества их профессиональных компетенций по лабораторной диагностике паразитарных болезней человека.

Оценка обозначенных компетенций возможна при решении ряда вопросов относительно:

- методологии и методики измерения сформированных компетенций;
- требований к инструментам измерения для оценки валидности полученных результатов;
- методологической базы системы оценки сформированных профессиональных компетенций с позиций интегративности образования с практическим здравоохранением в части применения полученных

знаний, умений и навыков в процессе проведения комплекса мероприятий в формирующихся и функционирующих очагах зоонозных гельминтозов.

Исходя из вышеизложенного достаточно остро встаёт вопрос оценочных критериев профессиональных компетенций специалистов лабораторий в части микроскопической диагностики зоогельминтозов. Это продемонстрировано на примере оценки качества выявления 9 видов наиболее распространенных возбудителей зоонозных гельминтозов двух таксономических групп в виртуальных препаратах дистанционных образовательных технологий. Исследованием охвачены специалисты 757 лабораторий лечебно-профилактических организаций, центров гигиены и эпидемиологии из различных регионов Российской Федерации. Из 7849 проанализированных ответов о выявлении возбудителей зоонозных гельминтозов только в 57 % были правильные диагнозы. В остальных 43 % присланных результатов ответы были неверными. Полученные результаты указывают на недостаточный уровень компетентности специалистов лабораторного звена ЛПО и ЦГиЭ по вопросам микроскопического выявления возбудителей зоонозных гельминтозов в биологическом материале (фекалиях). Отмечается прогрессирующее снижение обозначенной компетенции у рассматриваемой категории специалистов. Требуется комплекс экстренных мероприятий по улучшению додипломного и последипломного образования по специальности «Паразитология» с совершенствованием методологических подходов оценки компетенций специалистов. Предлагается четырёхуровневое измерение компетенций с конкретизацией параметров характеристик каждого уровня.

Ключевые слова: зоонозы, диагностика, выявляемость, методология, компетенция, критерии.

В соответствии с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года» главная задача российской образовательной политики – обеспечение высокого качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства [1, 4, 7, 12].

Особую значимость в данном контексте приобретают вопросы, связанные с оценкой конечного результата образования, а именно его соответствия требованиям практического здравоохранения [12].

Оценка качества сформированных компетенций обучающихся и специалистов является аккредитационным показателем образовательной деятельности организации [5, 8, 11, 12].

Оценка компетенций становится центральной проблемой системы образования. При этом чтобы судить о качестве образования необходимо решение ряда вопросов относительно:

- методологии и методики измерения сформированных компетенций;
- требований к инструментам измерения для оценки валидности полученных результатов;
- методологической базы системы оценки сформированных профессиональных компетенций [3].

Развитие и оценку компетенций специалистов по микроскопическому выявлению возбудителей зоонозных паразитарных болезней следует рассматривать с позиций интегративности образования в системе его взаимосвязи с практическим здравоохранением и внешними условиями (природными, эпизоотолого-эпидемиологическими, социально-экономическими, научно-информационными и др.).

В качестве инструментальных средств оценки компетенций выступают такие образовательные показатели, как универсальность компетенций и их профессиональность. При этом ключевыми параметрами компетенций являются [2, 5, 6]:

- повторяемость в различных аспектах и видах профессиональной деятельности;
- устойчивость сформированных умений и навыков к ситуативным изменениям;
- проявляемость компетенции в поведении и деятельности специалиста;
- применяемость знаний в конкретной ситуации;
- результативность и эффективность профессиональной деятельности.

Исходя из вышеизложенного на текущий момент достаточно остро встаёт вопрос оценочных критериев формируемых профессиональных компетенций и их элементов. Базовые принципы, на которые должна опираться оценочная процедура, сводятся к следующему:

- каждая компетенция может быть охарактеризована в аспекте таких категорий как знания, умения, навыки, мотивы, действия и др.;
- важными показателями сформированности компетенций будут: частота проявления, комплексность, уровни, ситуация, ведущий вид деятельности;
- при оценке компетенции фиксируется непосредственное её проявление интегральным образом либо как сумма оценочных признаков;
- каждая компетенция имеет свои индивидуальные сочетания знаний, умений, навыков, мотивов и действий;
- для каждого признака компетенции важно определять весовой коэффициент, который в соотношении с частотой проявления признака покажет его оценку.

Вышеизложенное можно продемонстрировать на примере оценки качества профессиональных компетенций специалистов лабораторий лечебно-профилактических организаций (ЛПО) и Роспотребнадзора по микроскопическому выявлению возбудителей зоонозных паразитозов.

Цель исследования – определение методологических подходов и разработка методики оценки качества профессиональных компетенций специалистов лабораторий ЛПО и Роспотребнадзора (далее – учреждения) по микроскопическому выявлению возбудителей зоонозных гельминтозов в биологическом материале.

Материалы и методы

В 2010–2013 гг. по линии Федеральной системы внешней оценки качества клинических лабораторных исследований (ФСВОК) [9, 10] проведена оценка качества лабораторной диагностики возбудителей паразитарных болезней специалистами 757 лабораторий ЛПО и Роспотребнадзора различных форм собственности всех федеральных округов России, каждый из которых характеризуется зоогеографическими, фаунистическими и природно-климатическими особенностями. Это определяет как своеобразие гельминтофауны конкретного региона, так и структуру формирующихся и функционирующих здесь очагов зоонозных паразитозов и в конечном итоге влияет на содержательную часть программ обучения и результаты контроля компетентности специалистов [1, 2, 8, 12].

В анализируемый период в системе внешнего контроля качества участвовали ЛПО (больницы общего профиля, госпиталя, детские больницы, детские поликлиники, диагностические центры, инфекционные больницы, медсанчасти, поликлиники, специализированные центры и т. д.), а также центры гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях всех Федеральных округов. Минимальное число (31) учреждений, принявших участие в дистанционном контроле, зарегистрировано в 2010, максимальное (303) – в 2012 г.

Оценка качества профессиональных компетенций специалистов лабораторий ЛПО, центров гигиены и эпидемиологии по микроскопическому выявлению возбудителей зоонозных гельминтозов в биологическом материале (кале) больных проведена с использованием виртуальных препаратов дистанционной образовательной технологии. Препараты содержали возбудителей 9 видов двух таксономических групп (Цестоды и Трематоды) возбудителей зоонозных гельминтозов человека (табл. 1) в различных сочетаниях и комбинациях. Максимальное число видов (9) включено в препараты, изготовленные в 2013, минимальное (5) – в 2011 г. В виртуальных препаратах с возбудителями зоонозных гельминтозов запланировано 28 правильных ответов.

Всего приготовлено и направлено в учреждения, подавшие заявки на участие в Федеральной системе внешней оценки качества клинических лабораторных исследований (ФСВОК), 34 виртуальных препарата, из них в 31 были возбудители зоонозных гельминтозов. Ежегодно каждому участнику ФСВОК по разделу «Выявление паразитов в кале (виртуальные препараты)» направляли по 8 препаратов (по 4 препарата 2 раза в год с интервалом 3–4 мес). Число запрограммированных правильных ответов по зоонозам в виртуальном препарате варьировало по циклам и по годам. Так, на первый цикл минимальное число видов возбудителей (3) было предусмотрено в 2013 г. (из таксономической группы Трематоды), а максимальное (8) – в 2012 г. (из них 6 видов трематод и 2 вида цестод). На второй цикл минимум видов (2 – представители трематод) запрограммирован в 2012, а максимум (7, в том числе 5 видов трематод и 2 вида цестод) – в 2013 г.

Результаты и обсуждение

За анализируемый период от специалистов лабораторий, охваченных исследованиями, поступило 7849 ответов, касающихся зоонозных гельминтозов. Только в 57,0 % ответов были правильные результаты. Средний многолетний показатель выявляемости возбудителей зоонозов в охваченных иссле-

дованиями учреждений составил 69,2 %, в том числе цестод 77,5 %, а трематод – 60,9 % (табл. 1). При этом для обозначенных показателей отмечается динамичное снижение. Так, если в 2010 г. возбудителей зоонозных гельминтозов выявили 77,3 % учреждений (цестод – 80,6 %, трематод – 74,0 %), то в 2013 г. выявляемость всех зоонозов снизилась до 58,4 % (цестод – 70,4 %, трематод – 46,4 %). Показатель снижения в целом по группе зоонозов составил 24,4 %, по возбудителям цестодозов – 12,7, трематодозов – 37,3 %.

1. Выявляемость возбудителей зоонозных гельминтозов специалистами лабораторий ЛПО и учреждений Роспотребнадзора и уровень компетенций специалистов по каждому виду выявленного возбудителя

Таксономическая группа и вид возбудителя	%* лабораторий, определивших возбудителей в виртуальных препаратах по годам					Уровень компетенции
	2010	2011	2012	2013	М	
Цестоды	80,6	80,2	78,6	70,4	77,5	3
в том числе виды:						
Taeniidae gen.sp.	86,6	85,4	78,2	82,0	83,2	3
Diphyllobothrium sp.	74,6	75,0	79,2	58,8	72,2	3
Трематоды	74,0	72,5	51,0	46,4	60,9	2
в том числе виды:						
<i>Opisthorchis felineus</i>	72,2	76,7	74,9	67,2	72,8	3
<i>Clonorchis sinensis</i>	–	–	–	34,9	34,9	2
<i>Metagonimus yokogawai</i>	–	–	6,4	13,9	10,2	1
<i>Nanophyetus salmincola</i>	–	–	17,8	34,5	26,2	1
<i>Fasciola hepatica</i>	58,1	59,5	67,8	53,0	59,6	2
<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	78,0	81,4	69,3	75,2	75,9	3
<i>Schistosoma mansoni</i>	87,5	–	70,0	–	78,8	3
Итого	77,3	76,4	64,8	58,4	69,2	3

Примечание. * – процент определен от числа лабораторий, приславших ответы (по годам).

Из введенных в виртуальные препараты зоонозных цестод (тенииды, дифиллоботрииды) чаще выявляли возбудителей тениид (средний многолетний показатель 83,2 %), чем дифиллоботриид (72,2 %). Среди трематод превалирует выявляемость возбудителя шистосомоза (78,8 %), дикроцелиоза (75,9 %) и описторхоза (72,8 %). Весьма низкие показатели выявляемости яиц трематод, паразитирующих в тонком кишечнике (метагонимус – 10,2, нанофиетус – 26,2 %). Средний показатель выявляемости яиц трематод, поражающих гепато-билиарную систему, составил 60,8 % (описторхис – 72,8 %, клонорхис – 34,9, фасциола – 59,6, дикроцелиум – 75,9 %), что в 3,3 раза выше аналогичного показателя выявляемости яиц трематод, паразитирующих в тонком кишечнике (18,2 %). Выявляемость яиц гельминтов, инвазионные стадии которых (метацеркария, плероцеркоид) передаются человеку и плотоядным животным с продукцией рыбного промысла, составила 43,3 %. При этом информация о наличии в виртуальных препаратах яиц трематод (описторхис, клонорхис, метагонимус, нанофиетус) имела в 36,0 % полученных ответов, а сведения об обнаружении яиц дифиллоботриид встречались в 2 раза чаще.

Полученные результаты в целом указывают на недостаточный уровень выявляемости возбудителей зоонозных гельминтозов в биологическом материале и на прогрессивное снижение компетентности специалистов лабораторий и учреждений, охваченных исследованием. Следовательно, требуется комплекс экстренных мер по улучшению как додипломного, так и последипломного образования по специальности «Паразитология» с совершенствованием методологических подходов оценки качества компетенций специалистов лабораторного направления.

Исходя из вышеизложенного, алгоритм оценки формируемых профессиональных компетенций и их элементов у специалистов обозначенных лабораторий ЛПО и Роспотребнадзора по микроскопическому выявлению возбудителей зоонозных гельминтозов в биологическом материале можно представить в виде ниже предлагаемой пошаговой процедуры, сформированной на базе подходов, предложенных Реньш [11].

Шаг 1. Четырёхуровневое измерение компетенций по нижеследующим критериям:

- Уровень первый. Число правильных ответов не более 30 % от запланированного числа тестовых заданий. Возможны часто встречающиеся ошибки;
- Уровень второй. Число правильных ответов от 30 до 69 % от запланированного числа тестовых заданий. Ошибки единичные и встречаются преимущественно не более чем в 2–3 характеристиках;
- Уровень третий. Число правильных ответов от 70 до 100 % от запланированного числа тестовых заданий. Ошибки единичные и встречаются преимущественно в одной из характеристик;
- Уровень четвертый. Число правильных ответов не менее 100 %. Полное отсутствие ошибок. Успешное решение нетипичных задач. Применение знаний, умений, навыков в нестандартных ситуациях [2, 5, 6].

Шаг 2. Выбор измерительного средства. Выбор средства измерения должен отвечать следующим принципам:

- измерять содержание компетенции, а не содержание дисциплины;
- измерительное средство должно быть универсальным (возможно использовать для всех уровней);
- максимально отражать практическую ситуацию, профессиональную задачу;
- измерительное средство должно быть комплексным, т. е. охватывать весь спектр индикаторов уровня.

Шаг 3. Оценочная процедура. Все измеряемые компетенции врача паразитолога необходимо переводить на язык конкретных действий, охватывающих профессиональные задачи. В каждой компетенции должен быть практический смысл, т. е. то, как эта компетенция будет действовать на практике при выполнении профессиональных задач. Не все компетенции нужно и можно измерять по-отдельности. Целесообразно формировать комплексы из близко значимых компетенций.

Методологическая основа оценки уровня компетенции специалиста лабораторий ЛПО и учреждений Роспотребнадзора по микроскопической диагностике возбудителей зоонозных паразитозов в биологическом материале должна базироваться на методической основе процедуры выполнения исследований, а также на знаниях морфометрических характеристик возбудителей зоонозных гельминтозов и особенностей их биологических циклов.

Таким образом, исходя из полученных результатов и базируясь на предлагаемых критериях измерений уровня компетенции специалистов лабораторий ЛПО и ЦГиЭ по микроскопическому выявлению возбудителей зоонозных гельминтозов в биологическом материале (испражнения) следует:

1. Наивысшему (четвертому) уровню не соответствуют компетенции сотрудников охваченных исследованием учреждений по лабораторной диагностике всех рассматриваемых возбудителей зоонозных гельминтозов;

2. Третьему уровню соответствуют компетенции сотрудников только в части лабораторной диагностики возбудителей тениидозов, дифиллоботриозов, описторхоза, дикроцелиоза и кишечного шистосомоза;

3. Второму уровню соответствуют компетенции сотрудников только в части лабораторной диагностики возбудителей клонорхоза и фасциолёза;

4. Самому низкому уровню (первому) соответствуют компетенции по микроскопической диагностике возбудителей метагонимоза и нанофиетоза.

Требуется безотлагательное совершенствование учебного процесса по микроскопической диагностике возбудителей зоонозных гельминтозов специалистами лабораторий ЛПО, а также центров гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора.

Литература

1. *Astanina, S. Ju.* Biologicheskij komponent v sisteme fundamental'nyh disciplin programm podgotovki kadrov mediko-profilakticheskogo napravlenija / S. Ju. Astanina, A. S. Dovgal'ov, T. I. Avdjuhina // *Medicina katastrof.* – 2013. – № 3 (83). – S. 49–51.

2. *Astanina, S. Ju.* Kvalifikacionnye harakteristiki i professional'nye standarty – komponenty sistemy podgotovki specialistov mediko-profilakticheskogo napravlenija vs Rossijskoj sluzhby mediciny katastrof / S. Ju. Astanina, A. S. Dovgal'ov, T. I. Avdjuhina // *Medicina katastrof.* – 2013. – № 4 (84). – S. 52–55.

3. *Astanina, S. Ju.* Puti sovershenstvovanija obrazovanija specialistov lechenno-profilakticheskix organizacij, organov i uchrezhdenij Rospotrebnadzora po napravleniju «Parazitologija» / S. Ju. Astanina, A. S. Dovgal'ov, T. I. Avdjuhina // *Med. parazit. i parazit. bol.* – 2014. – № 1. – S. 51–53.

4. *Astanina, S. Ju.* Podgotovka vrachej-parazitologov v sootvetstvii s federal'nymi gosudarstvennymi trebovanijami / S. Ju. Astanina, A. S. Dovgal'ov, T. I. Avdjuhina, K. D. Imamkuliev // *Med. parazit. i parazit. bol.* – 2013. – № 1. – S. 59–62.

5. *Dovgalev, A. S.* Formirovanie professional'nyh kompetencij po sanitarno-protivoepidemiceskemu obespečeniju naselenija v chrezvychajnyh situacijah / A. S. Dovgal'ov, S. Ju. Astanina, T. I. Avdjuhina, Ju. I. Pogo-din // *Med. parazit. i parazit. bol.* – 2013. – № 1. – S. 55–58.

6. *Dovgalev, A. S.* Parazitarnye bolezni kak prichina i sledstvie chrezvychajnyh situacij / A. S. Dovgal'ov, T. I. Avdjuhina, Ju. I. Pogodin, S. Ju. Astanina, K. D. Imamkuliev // *Medicina katastrof.* – 2013. – № 1 (81). – S. 47–50.

7. *Kucherenko, V. A.* Sistema garantija kachestva – kak predmet obshhestvennoj otvetstvennosti [Elektronnyj resurs] / V. A. Kucherenko // Сб. ст. «Vnedrenie evropejskix standartov i rekomendacij v sistemy garantii kachestva obrazovanija, 2013». – Режим доступа: http://expertnica.ru/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=216

8. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 18 nojabrja 2013 g. № 1039 «O gosudarstvennoj akkreditacii obrazovatel'noj dejatel'nosti».

9. Prikaz Ministerstva zdravooohranenija i medicinskoj promyshlennosti Rossijskoj Federacii ot 19 fevralja № 60 ot 1996 g. «O merah po dal'nejshemu sovershenstvovaniju Federal'noj sistemy vneshnej ocenki kachestva klinicheskikh laboratornyh issledovanij».

10. Prikaz Ministerstva zdravooohranenija Rossijskoj Federacii ot 07.02.2000 g. № 45 «O sisteme meroprijatij po povysheniju kachestva klinicheskikh laboratornyh issledovanij v uchrezhdenijah zdravooohranenija Rossijskoj Federacii».

11. Ren'sh, M. A. Professional'nyj stazh kak faktor stanovlenija professional'noj identichnosti [Jelektronnyj resurs] / M. A. Ren'sh, A. V. Lesik // Psihologicheskie issledovanija: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2011. – № 3 (17).

12. Ukaz Prezidenta RF ot 16.04.2014 g. № 249 «Polozhenie o Nacional'nom soвете pri Prezidente Rossijskoj Federacii po professional'nym klassifikacijam». – M.: Sobranie Zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii ot 21.04.2014 g. – № 16.

Methodological approaches to estimating of professional competence of laboratory specialists at medical and preventive organizations and the federal service for supervision of consumer protection and welfare (Rospotrebnadzor) for microscopic detection of agents of zoonotic helminthosis in biological material

A. S. Dovgalyov¹

doctor of medical sciences

S. Yu. Astanina¹

PhD in pedagogical sciences

A. P. Serdyuk²

PhD in medical sciences

N. D. Andreeva³

doctor of pedagogical sciences

G. Yu. Nikitina⁴

PhD in medical sciences

¹ *Russian Medical Academy of Postgraduate Education*

Moscow, e-mail: rmapotrop093@gmail.com

² *Center for External Control Assessment of the Quality of Clinical Laboratory Studies, Moscow*

³ *Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen, St.-Petersburg*

⁴ *City Clinical Hospital named after S. P. Botkin, Moscow*

Based on the results of microscopic detection of zoonotic agents using virtualization preparations of distance education technologies the laboratory specialists of medical and preventive organizations of the Ministry of Health of the RF and Centers for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor discuss methodological approaches to the estimation of their professional competence in laboratory diagnostic of parasitic diseases in human.

The estimation of the above mentioned competence is possible when the following issues are solved:

- methods and techniques for assessment of formed competencies;

- requirements for assessment tools used for the determination of results' validity;

- methodological basis for assessment of formed professional competencies from the viewpoint of integration of education with practical health care regarding the application of knowledge, skills and abilities in the process of conducting a complex of measures in the forming and functioning foci of zoonotic helminth infections.

Based on the above a question arises sharply in relation to assessment criteria for professional competence of laboratory specialists working in the field of microscopic diagnosis of zoonotic helminthosis. That is shown at the example of quality assessment in the determination of 9 species of the most spread agents of zoonotic helminthosis (of two taxonomic groups) in virtual drugs of distance learning technologies. The specialists of 757 laboratories of medical and preventive organizations as well as hygiene and epidemiology centers of various regions of Russian Federation are involved in this research study. Only 57 % of 7849 processed answers related to the determination of zoonotic agents contained correct diagnoses. The other 43 % of the answers were incorrect. The results point at the insufficient competence of laboratory specialists of medical and preventive organizations and centers for hygiene and epidemiology who are involved in microscopic determination of zoonotic helminthosis agents in biological material (feces). It should be pointed out that the competence of the above mentioned category of specialists is constantly decreasing. A complex of emergency measures is required to improve the pregraduate and postgraduate education in specialty «Parasitology» as well as to develop the methodological approaches for estimating specialists' competence. A four-level evaluation of competence along with the specification of characteristics of each level has been suggested.

Keywords: zoonotic diseases, diagnostic, detectability, methodology, competence, criteria.

**КАРАНТИННО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В БОРЬБЕ
С МЕЛОЙДОГИНОЗОМ ДЛЯ КУЛЬТУР, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В
ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ**

А. А. ШЕСТЕПЕРОВ
доктор биологических наук
С. В. ЛЫЧАГИНА

кандидат биологических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений
им. К.И.Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28.
e-mail: director@vniigis.ru*

(Утверждены Комиссией по нематодным болезням растений Отделения
защиты растений Россельхозакадемии 24 сентября 2010 г.)

Предложена система защитных мероприятий, которая предусматривает карантинные мероприятия и методы управления и воздействия на все звенья эпифитотического процесса. Для рассадных теплиц основой защитных мероприятий является использование чистых субстратов, для грунтовых производственных теплиц – использование здоровой рассады, поддержание глубины почвенного субстрата на обоснованном уровне, использование устойчивых сортов и гибридов, уничтожение сорняков. При обнаружении очагов предложено направить усилия на искоренение очага: ограничить возможность распространения инвазии и повысить биологическую устойчивость растений путем использования мелиорантов, биологически активных рострегулирующих веществ, ловчих культур, обеззаразить грунт нематотицидами биогенного происхождения.

Ключевые слова: мелойдогиноз, карантинные мероприятия, грунтовые теплицы.

В защищённом грунте выращивается огромное количество разнообразных видов растений. В связи с развитием транспорта, межгосударственных связей, экспорта различных видов плодовой и овощной продукции, а также посадочного материала постоянно нарастает число новых болезней и вредителей, ранее не встречавшихся в том или ином регионе, но завезённых извне. Интенсивность обмена видами и сортами растений как внутри страны или отдельного региона, так и между странами и континентами очень велика, причем он осуществляется зачастую не только семенами, но и целыми растениями с корневой системой, а порой и с грунтом. «Доставка» опаснейших вредителей может происходить буквально к порогу промышленных овощеводческих предприятий в связи с большой популярностью садоводства и огородничества у населения, массовым увлечением разведением цветов и различных декоративных растений, условия выращивания которых являются фактически разновидностью защищённого грунта.

В современных условиях поставить заслон на пути проникновения опаснейших вредителей могут карантинные мероприятия. Карантин растений в

государственном масштабе – это комплекс мероприятий, позволяющих предупредить проникновение и распространение опаснейших вредителей и сорняков сельскохозяйственных культур. Первый закон по сельскохозяйственному карантину был принят ещё в 1660 г. во Франции; в России первый подобный закон был принят в 1873 г. (БСЭ). В задачу государственной карантинной службы входит проверка растений, семян, посадочного материала, зернопродуктов, плодов, овощей и так далее на обнаружение опасных вредителей, возбудителей болезней растений и карантинных сорняков в больших товарных партиях, посылках, бандеролях, ручной клади и багаже пассажиров, прибывающих из других государств. Обследуются транспортные средства, склады, предприятия, где хранят и перерабатывают импортную подкарантинную продукцию. Существует и внутренний карантин, в обязанности которого входит контроль за перевозкой растительных материалов внутри страны. К сожалению, в современных условиях карантинные службы не способны обеспечить стопроцентной защиты отечественных товаропроизводителей по вполне объективным причинам. В их числе – огромные объёмы товарооборота, сложность технологии выявления некоторых вредителей и физическая невозможность тотального контроля всей экспортной сельскохозяйственной продукции и всех региональных перевозок. В результате последним барьером на пути проникновения опаснейших вредителей к промышленным мощностям овощеводства закрытого грунта может стать только организация собственной системы карантинных мероприятий на предприятии.

Задачи карантина и профилактики мелойдогиноза в условиях защищенного грунта. Мелойдогиноз овощных и декоративных культур в защищенном грунте – одно из самых опасных и трудноискоренимых заболеваний. Борьба с ним требует наибольших материальных затрат, знаний и практического опыта. Галловая нематода способна в условиях средней полосы России при благоприятных условиях давать до 8 поколений в год. Мелойдогиноз овощных культур в условиях защищенного грунта носит характер эпифитотий. Распространение мелойдогиноза происходит с увеличением числа пораженных растений в очаге, что ведет к расширению территории. Для сохранения популяции галловых нематод в теплицах необходимо периодичное пребывание их в растении-хозяине и миграция в грунт. Эпифитотический процесс при мелойдогинозе состоит из трех обязательных чередующихся звеньев: источника инвазии (ИИ), механизма сохранения и передачи (МСП) возбудителя инвазии и восприимчивого растения (ВР).

Действия карантина в защищенном грунте различают по направленности на внешний и внутренний. Основная задача – разорвать цепь последовательных этапов эпифитотического процесса на любом звене. В общем комплексе мероприятий по борьбе с мелойдогинозом в защищённом грунте карантинно-профилактические мероприятия являются одними из экономически оправданных методов, а, следовательно – самыми выгодными.

Основной задачей внешнего карантина на тепличных предприятиях является исключение проникновения возбудителей мелойдогиноза на территорию хозяйства. Задача внутреннего карантина направлена на локализацию мелойдогиноза в границах очага и недопущение его проникновения на другие площади.

Карантинно-профилактические мероприятия в защищённом грунте. В условиях растущего экономического взаимодействия между различными

хозяйствами мероприятия внешнего карантина призывают повысить внимание к закупаемым материалам растительного происхождения. Так, недопустимо осуществлять закупку растительного материала в хозяйствах, где имеются очаги мелойдогиноза. Источником инвазии, либо источником переноса возбудителя мелойдогиноза в данном случае может служить рассада овощных и декоративных культур, заражённая галловыми нематодами, растения, приобретенные для доращивания или выгонки (корневища, луковицы, клубни, в отдельных случаях черенки).

Яйца и личинки галловых нематод можно обнаружить и в готовом растительном субстрате, приготовленном на основе торфа и навоза крупного рогатого скота.

Контролировать приобретаемый посадочный материал нужно, обязательно отбирая образцы от каждой поступающей партии. Образцы должны содержать почву и корни из зоны живых корней объемом от 0,5 до 1 дм³. У многолетних растений отбирают корни массой 0,2–0,5 кг и почву из прикорневой зоны. При поступлении выгоночного материала, выращиваемого в открытом грунте (корни петрушки, корни сельдерея, лук-репка) анализируются почвенные смётки. Анализ проводят вороночным методом с экспозицией более 48 ч, либо при помощи растений-индикаторов. Вороночный метод применяют для выделения подвижных нематод. Навеску массой 10–50 г исследуемой почвы рассыпают слоем 3–5 мм на ватном фильтре в плоском сите диаметром 10–16 см и с ячейками 0,5–3 мм. Сито вставляют в соответствующего размера воронку с трубкой. В нижний конец трубки вставляют энтомологическую пробирку для сбора выделенных нематод. Воду заливают в воронку сбоку от сита так, чтобы она постепенно покрыла почву слоем до 10 мм. Через 48–72 ч пробирки внимают из трубок и полученную водную суспензию нематод просматривают под биноклем.

Первый метод затрачивает меньше времени для проведения анализа, но требует лабораторного оборудования и навыка в определении видов нематод. Второй метод длительный, результата необходимо ожидать 25–40 сут (в зависимости от сезона). Для выявления возбудителей необходимо провести биотест с использованием растений, наиболее привлекательных для галловых нематод, имеющих короткий период наращивания массы корней, таких как огурец, тыква, горох, бобы.

Наибольшая опасность для тепличных хозяйств, пользующихся европейским и другим зарубежным растительным материалом, – завезти с ним карантинный объект; таким на территории нашей страны является *Meloidogyne chitwoodi*.

Основой борьбы с мелойдогинозом в рассадных теплицах является выявление способа проникновения возбудителя в рассадный комплекс. Ввиду того, что сохранение мелойдогин в семенах овощных культур не зарегистрировано, фитогельминтологический контроль семян не проводят. Инвазирование рассады может проходить через загрязнённый яйцами или личинками мелойдогин рассадный субстрат, с поливной водой, либо орудиями труда и материалами производства. Зараженная рассада овощных культур в этом случае становится источником инвазии в новом цикле развития заболевания растений теплиц. Защитные действия, направленные против развития мелойдогиноза в рассадном комплексе, в первую очередь должны предусматривать систему карантинных мероприятий на основе фитогельминтологического

анализа используемых материалов.

Соблюдение требований карантина не теряет актуальности и в производственных отделениях защищенного грунта. Особенностью борьбы с мелойдогинозом в производственных теплицах является выявление способа проникновения возбудителя в комплекс, очаги сохранения и резервация инвазии для проведения искореняющих мероприятий.

Для выращивания должна использоваться только здоровая, свободная от мелойдогиноза рассада овощных или декоративных культур. Для контрольного обследования корневой системы рассады на предмет заражения мелойдогинозом, необходимо перед ее высадкой в производственные теплицы провести осмотр не менее 5 % растений от общего числа. Осмотр проводят согласно методическим указаниям по мониторингу мелойдогиноза в рассадных теплицах. При обнаружении характерных вздутий – галл, вся партия выращенной рассады забраковывается.

Недопустимо вносить в теплицу на «доращивание» или по другим причинам горшечные цветы, не являющиеся выращиваемой культурой на этой территории – как возможный носитель источника инвазии. Часто в тепличных комбинатах микроочагами являются декоративные и лекарственные горшечные растения, зараженные галловыми нематодами. При обильном поливе личинки с водой выливаются из поддона и попадают на грунт или пол, а потом разносятся по теплицам с овощными культурами.

Надо исключить проникновение домашних животных – кошек и собак в культивационные сооружения для предупреждения переноса частиц инвазированной почвы на лапах и шерсти.

При проведении работ по вывозу и замене отработанного грунта или субстрата необходимо разработать маршруты движения машин без пересечения движения вывозящего и завозящего транспорта. После работы рабочие поверхности и колёса необходимо промыть водой. Целесообразно замену грунта проводить в осенне-зимний период при пониженных температурах.

Новый и старый отработанный грунт должны складироваться на разных площадках, имеющих твёрдое бетонное или асфальтовое покрытие. Бурты грунта должны быть чистыми от сорной растительности.

Все входы в тепличный блок, секцию или теплицу должны оснащаться дезковриками, пропитанными растворами аммиачной селитры или крутым раствором марганцовокислого калия.

Очаги мелойдогиноза, обнаруженные работниками, необходимо отметить маячком – колышком, верёвкой, бумажным флажком. Работы, выполняемые в теплицах, должны осуществляться по маршрутному плану; вначале работы выполняются в чистой зоне, а затем – в очаге. Для предупреждения разноса инвазионных личинок на чистые территории для работы в очаге следует использовать одноразовые бахилы.

Для выполнения работ в очаге мелойдогиноза действия всех работников (тепличница, слесарь, пчеловод, агроном и др.) должны подчиняться одному требованию, единому для всех. В секциях с обнаруженными очагами должен действовать запрет на свободный проход по этой территории персонала, не занятого в технологическом процессе или в срочных ремонтных работах. Также необходим запрет на перемещение инструмента, закреплённого за данной территорией (лопаты, ножи, маркеры, грабли и др.). После выполнения работ инструмент необходимо промыть и высушить.

Работы в очаге, связанные с обработкой грунта, следует проводить аккуратно, без разбрасывания и рассыпания грунта. Так, удаление с корней больных растений необходимо проводить с земляным комом, погрузив его в полиэтиленовый мешок для дальнейшей утилизации. Место выкопки можно засыпать аммиачной селитрой в количестве 60 г. Новое растение высаживать в эту лунку, по нашим данным, не целесообразно. Как правило, новое растение, не вступив в фазу плодоношения, также погибает.

Работы в очаге, связанные с поливом, следует проводить аккуратно, без разбрызгивания и растекания воды.

По окончании культурооборота следует проводить тщательное обследование корней растений с составлением картосхемы очагов, если такие обнаружены. Методика эпифитотиологического мониторинга, разработанная Лычагиной, Шестеперовым (2007), позволяет с помощью картирования зараженности теплицы галловыми нематодами установить пространственную структуру очагов мелойдогиноза и дифференцировать дальнейшие мероприятия по искоренению этого фитогельминтоза.

В основе разработки культурооборота в очаге галловых нематод должны лежать следующие принципы: использование мелойдогиноустойчивых сортов и гибридов томата, перца; чередование культур с различной устойчивостью для максимального снижения плотности их популяции; включение враждебных, непоражаемых и ловчих растений.

В качестве профилактического метода можно применять все агротехнические приемы, направленные на улучшение роста и развития растений, тем самым способствующие снижению вредоносности галловой нематоды: иммуностимуляторы и рострегуляторы, микроудобрения и биопрепараты, мелиоранты и т. п.

В борьбе против галловых нематод во многих случаях недооценивается уничтожение сорняков на всей территории тепличного хозяйства. Галловые нематоды сохраняются на сорняках, растущих на вспомогательных территориях. Часто сорняки растут на площадках уничтожения растительных остатков и приготовления почвенных смесей. Во многих случаях очаги галловых нематод в этих местах сохраняются после перезимовки.

Сегодня многие тепличные хозяйства находятся под профессиональной охраной, основная задача которой – недопущение хищения продукции и материальных ценностей, несанкционированного выноса их с территории предприятия. Представляется целесообразным проведение инструктажа с работниками данных ЧОП или служб на предмет недопущения проноса и провоза на территорию предприятия предметов и объектов, потенциально способных служить источниками инвазивирования опасными заболеваниями и вредителями. Агрономические службы совместно с руководством охранных служб должны разработать и внести в должностные инструкции и регламенты соответствующие пункты. На проходных предприятия посетителей и сотрудников об установлении запрета на пронос и провоз на территорию тепличных комбинатов потенциально опасных объектов должен извещать плакат с примерным перечнем объектов запрещения.

Отделы кадров предприятий обязаны инструктировать вновь нанимаемых сотрудников о требованиях неукоснительно выполнять карантинную дисциплину, под роспись вручая им правила поведения на территории тепличного комбината.

Обязанность соблюдения карантинных мероприятий и ответственность за нарушения должны быть включены особыми пунктами в перечни должностных обязанностей и контракты; также должны предусматриваться депремирование, штрафы, возможно – возмещение материального ущерба в тех случаях, когда нарушение карантинного режима привело к данным последствиям.

Preventive quarantine measures against meloidoginosis in cultures growing in protected ground

A. A. Shesteporov
doctor of biological sciences

S. V. Lychagina
PhD in biological sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, 28 B.

Cheremushkinskaya. e-mail: shesteporov@vniigis.ru

(Approved by Commission on nematode diseases in plants at Division of Plant protection of Russian Academy of Agricultural Sciences on 24th of September 2010)

A system of protection measures has been suggested to provide quarantine measures and methods for managing all elements of epiphytotic process. Protection measures carried out in bed greenhouses are based on applying clean substrates, in industrial greenhouses – on using healthy sprouts, ensuring substrate level control, applying resistant varieties and hybrids, ravaging of weeds. When a nidus is determined the following measures should be conducted to eliminate that nidus: localization of infection and increase of biological resistance of plants by using meliorants, plant growth regulating agents, trap plants; disinfection of ground using biogenic nematicides.

Keywords: meloidoginosis, quarantine measures, greenhouses.



**ЯМОВ ВАСИЛИЙ ЗАХАРОВИЧ
(1933–2014)**

Российская наука понесла тяжелую утрату. 22 сентября 2014 г. на восемьдесят втором году жизни скончался доктор биологических наук, профессор, академик Российской академии наук, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Лауреат премии Совета министров СССР, кавалер ордена Трудового Красного Знамени, заместитель директора Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии, Советник губернатора Тюменской области Василий Захарович Ямов. Ушел из жизни выдающийся исследователь, ученый мирового уровня, интересный, талантливый организатор, человек необычайно высоких нравственных принципов.

Василий Захарович Ямов родился в крестьянской семье 4 января 1933 г. в Тюменской области. В 1954 г. окончил Тобольский зооветеринарный техникум, а в 1959 г. – с отличием Омский Государственный ветеринарный институт и до 1968 г. занимался хозяйственной и административной работой.

В 1966 г. В. З. Ямов успешно защитил кандидатскую диссертацию, а в 1968 г. в Тюмени организовал Всесоюзный (с 1990 г. Всероссийский) научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии, директором которого был более 30 лет.

Результатом сочетания научно-исследовательской и организаторской работы явилась подготовка и защита в 1982 г. докторской диссертации. В 1983 г. она была утверждена, и в этом же году В. З. Ямову было присвоено звание профессора по специальности «Паразитология».

Научно-производственная деятельность Ямова Василия Захаровича была посвящена проблемам обеспечения ветеринарного благополучия животноводства страны, проведению исследований по важнейшим вопросам фундаментального и прикладного характера, направленным на разработку и внедрение в производство новых средств, методов и технологий борьбы с болезнями животных. В результате научных исследований и разработок Ямова В. З. и его учеников созданы и внедрены в ветеринарную отрасль более 30 высокоэффективных препаратов для профилактики и терапии арахноэнтомозов животных. За разработку и внедрение биологических основ, новых средств и методов борьбы с гиподерматозом крупного рогатого скота ему в 1981 г. присуждена Премия Совета Министров СССР.

За заслуги в ветеринарной науке В. З. Ямов был избран в 1985 г. членом-корреспондентом ВАСХНИЛ, а в 1990 г. – действительным членом (академиком) Россельхозакадемии.

Ямовым В. З. создана школа энтомологов-паразитологов, научным направлением которой является разработка и внедрение биологических основ, средств и методов борьбы с арахноэнтомозами сельскохозяйственных животных. Под его руководством подготовлено 18 докторов и 35 кандидатов наук. Ученики Ямова В. З. работают практически во всех странах СНГ.

С 1993 г. В. З. Ямов – заслуженный деятель науки Российской Федерации. В 1995 г. избран действительным членом международной академии информатизации и в 1996 г. – Российской академии естественных наук.

Перу Василия Захаровича принадлежит более 200 научных работ, по результатам его разработок получено 25 авторских свидетельств, 6 патентов на изобретения. Материалы научных исследований вошли в 7 монографий: «Подкожные оводы — вредители животных», «Вольфартиоз овец», Справочник ветеринарного врача (1996) и др., а также в более чем 85 утвержденных нормативно-технических документов.

Ямов В. З. внёс большой вклад в ветеринарное обеспечение АПК регионов Урала, Сибири и Дальнего Востока, он являлся координатором НИОКР и научно-производственной деятельности научных учреждений, а также участвовал в выполнении научно-технических программ ГТНП России НТП НИУ Сибирского отделения РАСХН, целевых заданий программы «Сибирское соглашение» региональных НТП (для Сибирского и Уральского федеральных округов) «Молочное животноводство», «Свиноводство», «Племенное дело».

Как талантливый учёный и организатор, В. З. Ямов критически переосмысливал традиционные взгляды и подходы в современной практической ветеринарии, генерировал новые идеи и научные направления. Василий Захарович был хорошим наставником и воспитателем молодёжи, много внимания уделял передаче своего опыта и знаний студентам Государственного аграрного университета Северного Зауралья, где благодаря ему в 1992 г. был организован факультет ветеринарной медицины, который он возглавлял более 10 лет.

На протяжении ряда лет В. З. Ямов являлся председателем Ученого совета ВНИИВЭА, председателем Диссертационного совета при ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии Россельхозакадемии, он принимал участие в

редакционном совете журналов «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки» и «Аграрный вестник Урала».

Научные заслуги Василия Захаровича Ямова отмечены 14 Правительственными наградами: Орденом Трудового Красного Знамени, Орденом Почёта, медалями, почётными грамотами МСХ, ВАСХНИЛ, РАСХН, Сибирского отделения РАН, администрации области.

Василий Захарович был известен в нашей стране и за её пределами как крупный исследователь, педагог, высокоидейный ученый, который являлся примером преданного служения науке.

Светлая память о Василии Захаровиче Ямове, прекрасном ученом, широко эрудированном, обаятельном, доброжелательном и интеллигентном человеке, навсегда сохранится в сердцах его коллег, учеников и всех, кто его знал.