РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3, 2012

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.

Учредитель: ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии имени К.И. Скрябина».

Адрес редакции: 117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28.
Тел.: (495) 124-33-35, факс: (495) 124-56-55
E-mail: vigis@ncport.ru
http://www.rpj.nxt.ru

Отпечатано в типографии Россельхозакадемии: 115598, Россия, г. Москва, ул. Ягодная, 12
Тел.: (495) 650-67-21, 329-45-00, факс: (495) 650-99-44
E-mail: typograf@km.ru
Тираж 500 экз. Заказ №
Формат 70x108/16. Объем

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Статьи аспирантов публикуются бесплатно.

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций.
Индекс в каталоге агентства «Роспечать» в разделе «Журналы России» в рубрике «Издания Академий наук» – **80269**.

© «Российский паразитологический журнал»

Редакция

Успенский А.В. – главный редактор, член-корреспондент РАСХН (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Архипов И.А. – зам. главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор

Архипова Д.Р. – ответственный редактор, кандидат биологических наук

Малахова Е.И. – редактор, доктор ветеринарных наук, профессор

Новик Т.С. – редактор, доктор биологических наук, профессор

Редакционный совет

Акбаев М.Ш., доктор ветеринарных наук, профессор (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина)

Бенедиктов И.И., доктор биологических наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

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

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

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

Заблоцкий В.Т., доктор биологических наук, профессор (Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии)

Касымбеков Б.К., доктор ветеринарных наук, профессор (Кыргызский НИИ животноводства, ветеринарии и пастбищ, Кыргызстан)

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 (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Петров Ю.Ф., академик РАСХН (Ивановская государственная сельскохозяйственная академия)

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

Сергиев В.П., академик РАМН (Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова)

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

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

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

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

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

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

Sakanari J.A., профессор (Центр по изучению паразитарных болезней Калифорнийского университета, Сан-Франциско, США)

СОДЕРЖАНИЕ

ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ, СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

АНДРЕЯНОВ О.Н. Естественное заражение транзитных хозяев *Trichinella spiralis* в природном биоценозе..... 7

КАРПЕНКО С.В., КОНЯЕВ С.В. *Taenia retracta* Linstow, 1803 (Cestoda: Taeniidae) – новый вид почкующейся метацестоды от монгольской пищухи (*Ochotona pallasi* Gray, 1867)..... 11

МАНИКОВСКАЯ Н.С., НАЧЕВА Л.В. Микроморфологические и гистохимические исследования пищеварительной системы *Stichorchis subtriquetrus* (Rudolphi, 1814) Luhe, 1909 (Plathelminthes, Trematoda)..... 16

МУСАЕВ М.Х., КУРОЧКИНА К.Г., МАХИЕВА Б.М. Зараженность собак гельминтами в г. Махачкале..... 22

ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

ЗАКИРОВА С.З. Сезонная динамика численности и зараженности моллюсков *Lymnaea truncatula* личинками *Fasciola hepatica* в условиях Таджикистана..... 25

СЕРБИНА Е.А. Биологическое значение сезонности эмиссии церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae в экосистемах юга Западной Сибири..... 28

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

БИРЮКОВ С.А. Сезонная и возрастная динамика инвазированности парамфистомидами крупного рогатого скота в северо-западной зоне Российской Федерации..... 35

ГАДАЕВ Х.Х. Эпизоотология, сезонная и возрастная динамика инвазированности овец протостронгилами в условиях горной зоны Чеченской Республики..... 39

ГРИГОРЬЕВ Ю.Е., АРХИПОВ И.А. Сроки заражения молодняка крупного рогатого скота *Setaria labiato-papillosa*..... 43

ГРИГОРЬЕВ Ю.Е., АРХИПОВ И.А. Сезонная динамика инвазированности крупного рогатого скота *Parafilaria bovicola* на юге Европейской части России..... 45

КАРМАЛИЕВ Р.С. Возрастная динамика инвазированности крупного рогатого скота трематодами..... 49

МАХАУРИ А.А., МУСАЕВ М.Б. Возрастная структура личинок *Oestrus ovis* в организме овец в условиях Чеченской Республики..... 52

МАХИЕВА Б.М., ШАМХАЛОВ М.В., ШАМХАЛОВ В.М., МАГОМЕДШАПИЕВ Г.М., МАКСУДОВА А.С. Распространение и возрастная динамика эхинококкоза и тенуикольного цистицеркоза крупного рогатого скота в предгорной зоне Дагестана и Чеченской Республике..... 56

МИНЕЕВА О.В. Сезонная динамика численности и возрастного состава гемипопуляции марит *Pleurogenes claviger* (Fasciolida, Pleurogenidae) из озерной лягушки Саратовского водохранилища..... 62

ПЕЛЬГУНОВ А.Н. Проблемы описторхоза и дифиллоботриоза в нижнем течении Иртыша..... 68

ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

ГЕВОРГЯН А.Ш. Перекисное окисление липидов в печени и легких животных при эхинококкозе..... 74

НАЧЕВА Л.В., ЛИТЯГИНА А.В. Клеточные реакции при гельминтозах..... 80

БИОХИМИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА

ЖИГИЛЕВА О.Н., ШЕЙКИНА З.В. Использование генетических маркеров для анализа паразитологической ситуации (на примере гельминтов бурозубок)..... 87
НОВАК М.Д., ДАУГАЛИЕВА Э.Х., МИШИНА О.А. Культивирование нематод *Strongyloides papillosus* и иммунодиагностика ларвального стронгилоидоза крупного рогатого скота..... 93
ОДОЕВСКАЯ И.М. Эффективность иммуноферментной реакции с использованием антигенов личинок Европейского штамма *Trichinella spiralis* и арктических изолятов *T. nativa* при серологическом мониторинге в очагах трихинеллеза на северных территориях РФ..... 97
ТХАКАХОВА А.А., БЕРЕЖКО В.К. Сероэпизоотологический мониторинг эхинококкоза овец в Кабардино-Балкарской Республике..... 103

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

ВАСИЛЕВИЧ Ф.И., СТАСЮКЕВИЧ С.И. Современные аспекты борьбы с паразитическими членистоногими в Республике Беларусь..... 110
МУСАЕВ З.Г., КУРОЧКИНА К.Г. Эффективность нового комбинированного антигельминтного препарата при гельминтозах собак..... 114
СТЕПАНОВ А.А., АРИСОВ М.В. Оценка эффективности препарата инсакар при арахноэнтомозах плотоядных животных..... 117
ЯСТРЕБ В.Б., НОВИК Т.С., ВАЛИЕВА Ж.М. Эффективность аверсекта плюс при цестодозах и нематодозах собак и кошек..... 121

КООРДИНАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

СКИРА В.Н. Результаты научных исследований в области ветеринарной паразитологии..... 125

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ГУЛЯЕВ А.С., СЕМЕНОВА С.К. Способы выделения ДНК из тканей печеночных сосальщиков для последующего использования в ПЦР..... 128
ПАСЕЧНИК В.Е. Методические рекомендации по прижизненной дифференциальной диагностике трихоцефал по ультраструктуре яиц от сельскохозяйственных (=домашних) и диких жвачных животных с помощью сканирующего электронного микроскопа..... 130
САМОЙЛОВСКАЯ Н.А. Методические положения по профилактике паразитарных болезней у лосей на природных территориях России..... 133

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

60 лет в ВИГИСе..... 137

RUSSIAN PARASITOLOGICAL JOURNAL
CONTENTS

FAUNA, MORPHOLOGY, SYSTEMATICS OF PARASITES

ANDREJANOV O.N. Natural infection of transit hosts by *Trichinella spiralis* in natural biocoenosis..... 7
KARPENKO S.V., KONYAEV S.V. *Taenia retracta* Linstow, 1803 (Cestoda: Taeniidae) a new species of multiplying metacestoda from mongolian pika (*Ochotona pallasi* Gray, 1867)..... 11
MANIKOVSKAYA N.S., NACHEVA L.V. Micromorphological and histochemical researches of digestive system of *Stichorchis subtriquetrus* (Rudolphi, 1814) Luhe, 1909 (Plathelminthes, Trematoda)..... 16
MUSAEV Z.G., KUROCHKINA K.G., MAKHIEVA B.M. Helminthes of dogs in Makhachkala city..... 22

ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

ZAKIROVA S.Z. Seasonal dynamics of quantity and molluscs *Lymnaea truncatula* infectivity by *Fasciola hepatica* larvae in Tadjikistan..... 25
SERBINA E.A. Biological value of seasonal cercarial emission of trematodes families Opisthorchidae and Echinochasmidae from ecosystems of south of Western Siberia..... 28

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

BIRJUKOV S.A. Seasonal and age dynamics of cattle infection by *Paramphistomum cervi* in the north-western zone of Russia..... 35
GADAEV H.H. Epizootology, seasonal and age dynamics of sheep infection by Protostrongylus spp. in the mountain zone of Chechen Republic..... 39
GRIGOR'EV Ju.E., ARKHIPOV I.A. The terms of young growth cattle infection by *Setaria labiato-papillosa*..... 43
GRIGOR'EV Ju.E., ARKHIPOV I.A. Seasonal dynamics of cattle infection by *Parafilaria bovicola* in the south of European part of Russia..... 45
KARMALIEV R.S. Age dynamics of cattle infection by trematodes..... 49
MAHAURI A.A., MUSAEV M.B. The age structure of *Oestrus ovis* larvae in sheep in Chechen Republic..... 52
MAKHIEVA B.M., SHAMKHALOV M.V., SHAMKHALOV V.M., MAGOMEDSHAPIEV J.M., MAKSUDOVA A.S. Distribution and age dynamics of echinococcosis and cysticercosis of cattle in the foothills of Dagestan and Chechnya..... 56
MINEEVA O.V. Seasonal dynamics and age structure of the hemipopulation of marits *Pleurogenes claviger* (Fasciolida, Pleurogenidae) in lake frog from Saratov reservoir..... 62
PELGUNOV A.N. Problems of opisthorchosis and diphyllobothriosis in the lower reach of the Irtysh river..... 68

PATHOGENEZIS, PATHOLOGY AND ECONOMIC DAMAGE

GEVORGYAN H.Sh. Lipid peroxidation in liver und lung of livestock at echinococcosis..... 74
NATCHEVA L.V., LITYAGINA A.V. Cellular reactions at helminthosis..... 80

BIOCHEMISTRY, BIOTECHNOLOGY AND DIAGNOSTICS

ZHIGILEVA O.N., SHEYKINA Z.V. Using of genetic markers for the parasitological situation analysis (on the example of helminths of shrews)..... 87
NOVAK M.D., DAUGALIEVA E.H., MISHINA O.A. The cultivation of Strongyloides papillosus and immunodiagnostic of larval strongyloidosis of cattle... 93
ODOEVSKAJA I.M. Efficiency of immunoenzyme reactions with use antigens from larva European strain *Trichinella spiralis* and Arctic strain *T. nativa* at serological monitoring in the centers of trichinellosis in Northern territories of the Russian Federation..... 97
THAKAHOVA A.A., BEREZHKO V.K. A sero-epizootological monitoring of echinococcosis in sheep in Kabardino-Balkarian Republic..... 103

TREATMENT AND PROPHYLACTIC

VASILEVICH F.I., STASJUKEVICH S.I. Modern aspects of struggle against parasitic arthropods in Republic of Belarus..... 110
MUSAEV Z.G., KUROCHKINA K.G. Efficiency of a new combination anthelmintic against helminthosis of dogs..... 114
STEPANOV A.A., ARISOV M.V. Estimation of efficiency of insacar at arachnoentomosis of carnivores..... 117
YASTREB V.B., NOVIK T.S., VALIEVA Z.M. Efficiency of aversect plus at cestodosis and nematodosis in dogs and cats..... 121

COORDINATION OF SCIENTIFIC RESEARCHES

SKIRA V.N. Results of scientific researches in veterinary parasitology..... 125

METHODICAL POSITIONS

GULJAEV A.S., SEMENOVA S.K. The ways of allocation DNA from *Fasciola hepatica* tissues for subsequent use in PCR..... 128

PASECHNIK V.E. Methodical recommendations for lifetime differential diagnostics of Trichocephalus spp. on ultrastructure of eggs from agricultural (=domestic) and wild ruminants with the help of scanning electronic microscope..... 130

SAMOJLOVSKAJA N.A. Methodical positions on preventive maintenance of parasitic diseases at lambs in natural territories of Russia..... 133

Congratulations..... 137

УДК 619:616.995.132.6

ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАЖЕНИЕ ТРАНЗИТНЫХ ХОЗЯЕВ *Trichinella spiralis* В ПРИРОДНОМ БИОЦЕНОЗЕ

О.Н. АНДРЕЯНОВ
кандидат ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: 1980oleg@mail.ru

Личинки серой (*Sarcophaga carnaifa*) и синей мясных (*Calliphora erytrocephala*) мух являются транзитными переносчиками личинок *Trichinella spiralis* в природном биоценозе.

Ключевые слова: личинки, мухи, *Sarcophaga carnaifa*, *Calliphora erytrocephala*, *Trichinella spiralis*, природный биоценоз.

Механическую передачу личинок *Trichinella spiralis* осуществляют 97 видов беспозвоночных членистоногих (13 видов карабид, 1 вид куркулионид и 83 вида тенебрионид). Скармливая насекомых или их личинок после питания последних зараженным трихинеллами мясом, удалось инвазировать *T. spiralis* ежа и лабораторных мышей [8].

Многие членистоногие и рыбы косвенно участвуют в циркуляции природного трихинеллеза у морских млекопитающих [9]. Инвазия на северном и южном полюсах нашей планеты встречается у моржей, китов, белух, белых медведей, песцов и других животных.

Таким образом, потенциальные возможности живой природы, особенности и закономерности распространения трихинеллеза настолько велики, что отразить их в любой из простых схем практически невозможно.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2010–2011 гг. в биологических стациях охотхозяйств Рязанской области. Материалом для исследования служили естественные хозяева *T. spiralis* – лисица и куница. При диагностике на трихинеллоносительство от трупов млекопитающих брали, в основном, скелетные мышцы. В лаборатории ВИГИСа материал исследовали методом компрессорной трихинеллоскопии по Reissmann [10] и методом искусственного ферментирования по Владимировой [1]. Собранный потенциально инвазированный материал от животных для хранения помещали в морозильную камеру бытового холодильника при минус 18±2 °С. Столы, оборудование, инструменты, использованные в работе с инвазионным материалом, обрабатывали 70%-ным этиловым спиртом.

При наступлении теплого сезона года мышечный инвазионный материал от естественных хозяев закладывали на хранение в природный биоценоз в условиях хозяйства, определяя жизнеспособность личинок трихинелл. Мышечную ткань помещали под сетку-рабицу, защищающую от крупных некрофагов, птиц и грызунов. Каждые 2 нед проводили сбор беспозвоночных, питающихся мышечной тканью и мясным соком тушек животных. Беспозвоночных умерщвляли, препарировали пищеварительную трубку. Затем определяли наличие в пищеварительной системе транзитных хозяев личинок три-

хинелл при помощи микроскопа. Виды беспозвоночных определяли по зоологическим определителям [2–4, 7].

Результаты и обсуждение

Всего исследовано 279 беспозвоночных и их личинок 7 видов. С апреля по май (весенний период) зарегистрировано только 2 вида возможных транзитных хозяев *T. spiralis:* жуки хрущи – мертвоед большой (*Necrodes littoralis*) и жук могильщик (*Necrophorus vespilloides*) (табл. 1). В июне–июле (летний период) обнаружено 5 видов возможных хозяев паразита: вышеперечисленные два вида, точечник блестящий (*Philonthus splendens*), жук-хищник (*Ocypus picipennis*), личинки серой мясной мухи (*Sarcophaga carnaifa*). С августа по сентябрь на трупах животных обнаружено 7 видов беспозвоночных: вышеперечисленные пять видов, хищник серый (*Creophilus maxillosis*) и личинки синей мясной мухи (*Calliphora erytrocephala*). С октября по ноябрь из 7 видов беспозвоночных зарегистрировано только 6 (отсутствовал жук-хищник).

1. Перечень беспозвоночных, питающихся мышечной тканью трупов плотоядных в теплый сезон года

Вид беспозвоночного	Месяцы года				Всего
	апрель–май	июнь–июль	август–сентябрь	октябрь–ноябрь	
Мертвоед большой (*Necrodes littoralis*)	12	8	28	4	52
Жук-могильщик (*Necrophorus vespilloides*)	2	5	24	2	33
Точечник блестящий (*Philonthus splendens*)	–	2	7	3	12
Жук-хищник (*Ocypus picipennis*)	–	4	7	–	11
Жук-хищник серый (*Creophilus maxillosis*)	–	–	3	1	4
Личинки серой мясной мухи (*Sarcophaga carnaifa*)	–	51 (1)	27 (1)	14	92
Личинки синей мясной мухи (*Calliphora erytrocephala*)	–	–	43 (1)	32 (3)	75

Примечание. * – число обнаруженных личинок трихинелл в 1 особи беспозвоночного.

Личинки *T. spiralis* выявлены только у 2 из 7 исследованных видов беспозвоночных – у личинок серой и синей мясных мух (рис. 1). Интенсивность инвазии составила от 1 до 3 личинок. Личинки трихинелл в теле беспозвоночных оказались жизнеспособными.

У личинок серой мясной мухи личинок трихинелл находили с июня по сентябрь и их экстенсинвазированность составила 2,17 % (2 личинки насекомого *S. carnaifa* из 92 исследованных). У личинок синей мясной мухи личинки трихинелл обнаружены с августа по ноябрь при экстенсивности инвазии 2,66 % (2 личинки насекомого *C. erytrocephala* из 75 исследованных).

С целью обнаружения личинок трихинелл в организме транзитных хозяев провели биопробу. Выделенных в октябре–ноябре личинок трихинелл из тела личинок синей мясной мухи ввели per os белой мыши. Через 40 сут после убоя в мышечной ткани при компрессорной трихинеллоскопии были зарегистрированы капсульные личинки *T. spiralis*. Интенсивность инвазии составила 13 лич./г (масса тушки 9 г).

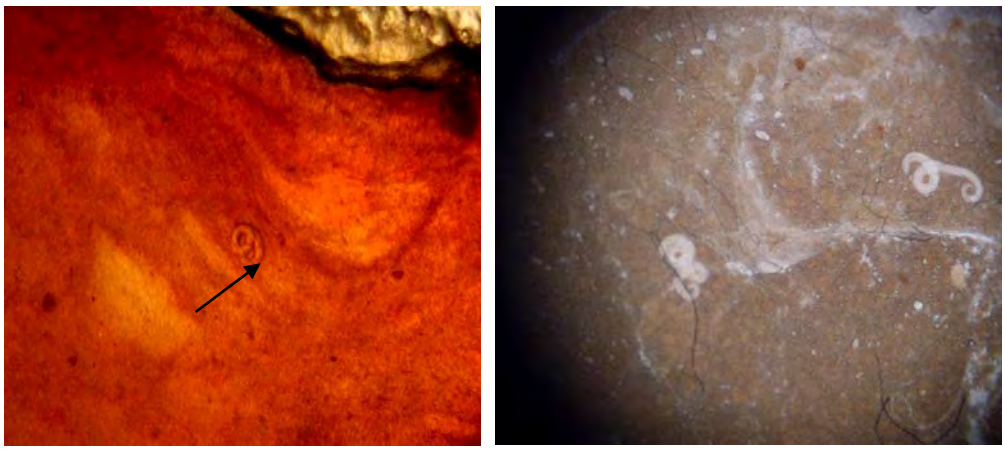


Рис. Личинки *Trichinella spiralis,* обнаруженные в личинках серой (слева) и синей (справа) мясной мух (увел. х40, оригинал)

Можно заключить, что в природных экосистемах личинки мух могут быть транзитными хозяевами капсульного трихинеллеза, а также временным хранилищем инвазионных личинок зооноза с июня по ноябрь. Посредством трофических связей, которые установлены эволюционно, через личинки мясных мух могут заражаться насекомоядные млекопитающие, всеядные животные, грызуны и, в том числе, сами плотоядные хищники. В условиях лаборатории удалось экспериментально инвазировать капсульными видами трихинелл *T. spiralis* личинок комаров дергунов (*Chironomus plumosus*), два вида пресноводных моллюсков (родов Ampularia, Planorbis), пресноводных креветок (Caridina) и рыб – карасей (*Carassius auratus*). При этом личинки трихинелл некоторое время сохраняли инвазионную активность для лабораторных животных.

Таким образом, инвазированные трупы охотничье-промысловых плотоядных, а также личинки мясных мух в теплый сезон года следует рассматривать не только в качестве одного из элементов существующего механизма передачи трихинеллеза в условиях природного биоценоза, но и считать их резервуарным источником инвазии для домашних животных, в частности кошек и собак, в синантропных биоценозах.

Беспозвоночные животные являются транзитными (механическими) переносчиками трихинеллеза. Проведенные нами исследования указывают на пищевую возможность заражения трихинеллами млекопитающих различных семейств посредством насекомых и их личинок.

Однако необходимо отметить, что эти механизмы передачи трихинеллезной инвазии в естественных экосистемах исследуемого региона не могут существовать длительное время. Циркуляция инвазионных личинок *T. spiralis* в природном биоценозе происходит постоянно и с различной интенсивностью.

Литература

1. *Владимирова П.А.* Влияние различных факторов на ускорение процесса переваривания мышц в искусственном желудочном соке для выявления личинок трихинелл в свинине: Дис. ... канд. вет. наук. – М., 1965. – 217 с.

2. *Догель В.А.* Зоология беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1975. – 560 с.

3. *Кременецкий Н.Г.* Учебно-полевая практика по зоологии беспозвоночных. – М., 1959. – 147 с.

4. *Негробов О.П., Черненко Ю.И.* Определитель семейств насекомых. – Воронеж: Изд. Воронежского ун-та, 1990. – 184 с.

5. *Скворцова Ф.К.* Методика получения и наработки трихинеллезного антегена // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2003. – Т. 42. – С. 600–608.

6. *Одоевская И.М.* Значение птиц в диссеминации личинок Trichinella spp. в прибрежных и водных биоценозах // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 2011. – № 1. – С. 12–16.

7. *Плавильщиков Н.Н.* Определитель насекомых. Краткий определитель наиболее обычных насекомых Европейской части Союза ССР. – М.: Гос. уч.-пед. изд. мин. просвещ. РСФСР, 1957. – 548 с.

8. *Bockeler W.* Fortftihrende Untersuchum gen an Kafem als experimentellen transiwirtenTrichinella spiralis (Owen, 1835) // Zool. Ans. Sena. –1977. – № 1–2. – P. 24–76.

9. *Lorry B.F.* Brucellosis in ringed seals and harp seals from Canada // J. of Wildlife Dis. – 2000. – V. 36, № 3. – P. 595–598.

10. *Reissmann E.* Kann die Trichinenschau ohne sanitaren Nachteil bescharankt und verbilligt werden // Fleisch-u Milchhyg. – 1908. – V. 19, № l. – P. 1–9.

Natural infection of transit hosts by *Trichinella spiralis* in natural biocoenosis

O.N. Andrejanov

Larvae sulfur (*Sarcophaga carnaifa*) and dark blue meat (*Calliphora erytrocephala*) flies are transit carriers of *Trichinella spiralis* larvae in natural biocoenosis.

Keywords: larvae, flies, *Sarcophaga carnaifa*, *Calliphora erytrocephala, Trichinella spiralis,* natural biocoenosis.

УДК 619:616.995.121

Taenia retracta Linstow, 1803 (Cestoda: Taeniidae) – НОВЫЙ ВИД ПОЧКУЮЩЕЙСЯ МЕТАЦЕСТОДЫ ОТ МОНГОЛЬСКОЙ ПИЩУХИ (*Ochotona pallasi* Gray, 1867)

С.В. КАРПЕНКО
кандидат биологических наук
Институт систематики и экологии животных СО РАН,
630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, e-mail: swkarpenko@mail.ru
С.В. КОНЯЕВ
кандидат биологических наук
Институт систематики и экологии животных СО РАН,
630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, e-mail: s.konyaev@yahoo.com
Новосибирский государственный аграрный университет,
630017, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

На территории Российской Федерации в качестве нового промежуточного хозяина цестоды *Taenia retracta* зарегистрирована монгольская пищуха (*Ochotona pallasi*). Впервые установлена возможность почкования личинок *T. retracta*. Приведена дифференциальная диагностика вида от других метацестод рода Taenia.

Ключевые слова: *Taenia retracta*, пищуха, *Ochotona pallasi*, промежуточный хозяин.

Цестода *Taenia retracta* Linstow, 1803 впервые описана от окончательного хозяина тибетской лисицы (*Vulpes ferrilata* Hodgson, 1842; syn.: *Canis ekloni* Przewalski, 1883) из Тибета. Описание было сделано по одному незрелому экземпляру [1]. Поскольку повторных находок вида долгое время не было, то в своей таксономической ревизии рода Taenia А. Верстер отнесла *T. retracta* к «species inquirendae» [8]. Вторая находка вида была сделана только через 194 года после его описания. «Хвостатые стробилоцерки» были обнаружены у даурской пищухи (*Ochotona daurica* Pallas, 1776) в количестве 18 экз. у одного животного, добытого на территории Бориг Делиин Елс Завханского аймака Монголии [6]. Авторами было убедительно показано, что обнаруженные гельминты являются личиночной стадией цестоды *T. retracta.*

При исследовании гельминтофауны мелких млекопитающих в Кош-Агачском районе Республики Алтай, обитающих в аридных горных степях среднего течения реки Чаган-Бургазы было добыто 6 экз. монгольской пищухи (*O. pallasi* Gray, 1867). В брюшной полости трехлетней самки было обнаружено 12 экз. свободнолежащих личинок, одна из которых имела два сколекса внутри одной цисты. Другая представляла собой две почти полностью разделившиеся личинки, соединенные только в области каудальной части. В связи с установлением возможности бесполого размножения у этого вида цестод и первым обнаружением его на территории Российской Федерации, считаем необходимым привести описание обнаруженных гельминтов.

Материалы и методы

Всего было исследовано 6 монгольских пищух. Географические координаты находки: 49°40'6.16"С 88°41'4.10"В. 12 личинок были обнаружены у од-

ного животного. Материалом для морфологического исследования служили микропрепараты цестод *T. retracta*. Для сравнительного анализа использовали *T. polyacantha* Leuckart, 1856 от обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) и корсака (*Vulpes corsac* Linnaeus, 1768) из Омской области, *Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758 от водяной полевки и *Alopex lagopus* Linnaeus, 1758 от песца с Таймыра, *T. crassiceps* Zeder, 1800 от слепушонки (*Ellobius talpinus* Pallas, 1770) из Новосибирской области и от северной пищухи (*O. hyperborea* Pallas, 1811) из Амурской области. Все препараты хранятся в коллекции лаборатории паразитологии Института систематики и экологии животных СО РАН.

Окрашивание цестод проводили молочнокислым кармином по Блажину и гематоксилином по Эрлиху. Морфологию изучали с помощью микроскопа AxioStar с фотонасадкой, рисунки выполнены с помощью микроскопа AxioVision с видеосистемой. Измерения крючьев проведены в программе AxioVision 4.1. Все размеры приведены в миллиметрах.

Результаты и обсуждение

Описание. Личинки молочно-белые продолговатые, свободнолежащие в брюшной полости тела хозяина. Окружающая общая оболочка отсутствует. Кутикула цисты личинки слегка поперечно исчерчена. Тело личинки визуально можно разделить на три отдела: передний, средний и задний. В переднем отделе располагается инвагинированный сколекс (среди обнаруженных нами личинок экземпляров с эвагинированным сколексом не было). Ткани цисты вокруг инвагинированного сколекса собраны в крупные складки, в результате чего создается впечатление наличия в передней части личинки ложночленистой структуры. Средний отдел тела представляет собой расширенную часть цисты, плавно переходящую в задний хвостовой отдел и заполнен прозрачной жидкостью. Одна из личинок имеет два ввернутых в цисту сколекса, расположенных плотно друг к другу (рис. 1.1). Вторая представляет собой полностью сформированную личинку, от которой отпочковывается другая с еще несформировавшимся сколексом, представляющим собой скопление хорошо прокрашиваемых клеток (рис. 1.2). Обе личинки соединены между собой в каудальной части. Общая длина личинок 7–10 мм (в среднем, 8).

На сколексе расположены четыре невооруженные присоски. Хоботок вооружен короной, состоящей из двух рядов крючьев. Их количество 17–18 в каждом ряду. Крючья первого ряда крупнее. У всех экземпляров крючья короны неинвертированы и сложены наподобие спиц зонта (рис. 1.3). Крючья имеют хорошо выраженные рукоятку, корневой отросток и лезвие (рис. 1.4). Рукоятка короче лезвия почти в два раза. Такая форма характерна для многих тениид и выделена в отдельный тениидный тип [1]. Длина крючьев первого ряда 0,294–0,309, второго ряда – 0,207–0,213 мм. Длина основания крючьев первого ряда 0,119–0,138, второго ряда – 0,087–0,094 мм. Корневой отросток крючьев второго ряда не раздвоен и имеет латерально расположенные бугорки.

Хвостовой отдел короткий, в каудальной части имеется небольшое воронкообразное углубление.

Дифференциальная диагностика. Согласно литературным сведениям у пищух на личиночной стадии паразитируют 9 видов тений.

T. mustelae Gmelin, 1790 имеет мелкие крючья размером 0,018–0,022 мм и легко отличим от остальных видов [2, 3].

T. polyacantha зарегистрирован у пищух в Республике Алтай [3, 4]. Этот вид наиболее близок к *T. retracta* по морфологии хоботковых крючьев (рис. 2.1), однако их количество значительно больше 50–66 у номинального подвида *T. polyacantha polyacantha* и 44–50 у северного подвида *T. polyacantha arctica* Raush et Fay, 1988.

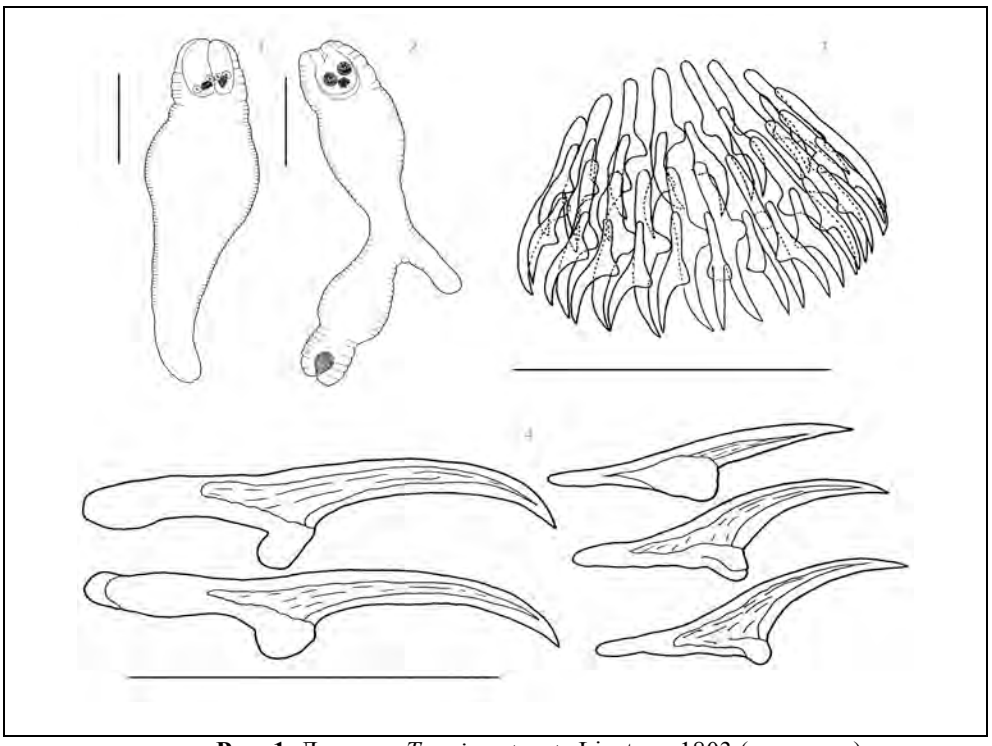


Рис. 1. Личинка *Taenia retracta* Linstow, 1803 (оригинал):
1 – общий вид личинки с двумя инвагинированными сколексами; 2 – почкующаяся личинка; 3 – корона крючьев; 4 – хоботковые крючья I и II ряда (масштаб: 1, 2 – 2 мм, 3 – 0,5, 4 – 0,3 мм)

Отмечено, что вид *T. retracta* близок к *T. crassiceps* по форме и количеству крючьев [8]. Однако, размер крючьев *T. retracta* (по Линстову, 1803 из Абуладзе, 1964) значительно больше – крючья первого ряда имеют длину 0,308 мм, второго ряда – 0,211 мм. У *T. crassiceps* [7] размеры крючьев 0,170–0,200 и 0,121–0,154 мм соответственно (рис. 2.2).

Единственная находка личинки *T. crassiceps* у пищух (*O. hyperborea*) была сделана в Амурской области в бассейне реки Нюкжа [3]. Повторное исследование этого материала, проведенное нами по препаратам Федорова, позволяет утверждать, что данный экземпляр относится к виду *T. martis*. Внешний вид этой личинки сходен с *T. retracta*, однако крючья этих цестод имеют характерную форму (рис. 2.3). У *T. martis* количество крючьев обычно 28–30, реже 26–40. Длина крючьев первого ряда 0,180–0,248, а второго – 0,145–0,200 мм [7]. У метацестоды от *O. hyperborea* крючьев 28, крючья первого и второго ряда близки по размеру (0,108–0,120 и 0,098–0,105 мм) и форме [1, 7]. Корневой отросток крючьев второго ряда не раздвоен. Небольшие размеры крючьев вероятно связаны с неполным их развитием.

Полицефалические личинки характерны для трех видов цестод, зарегистрированных у грызунов и зайцеобразных – *T. krepkogorski* (Schulz et Landa, 1934) Verster, 1969, *T. endothoracicus* (Kirschenblatt, 1948), *T. twitchelli* Schwartz, 1927. Диапазон размеров крючьев *T. retracta* перекрывается с *T. krepkogorski*, но у *T. krepkogorski* количество крючьев значительно больше (68–76). Вид *T. endothoracicus* отличается как большим количеством (52–64), так и большим размером крючьев (0,328–0,380). Цестоды вида *T. twitchelli* характеризуются значительно меньшими, по сравнению с *T. retracta*, размерами крючьев [7].

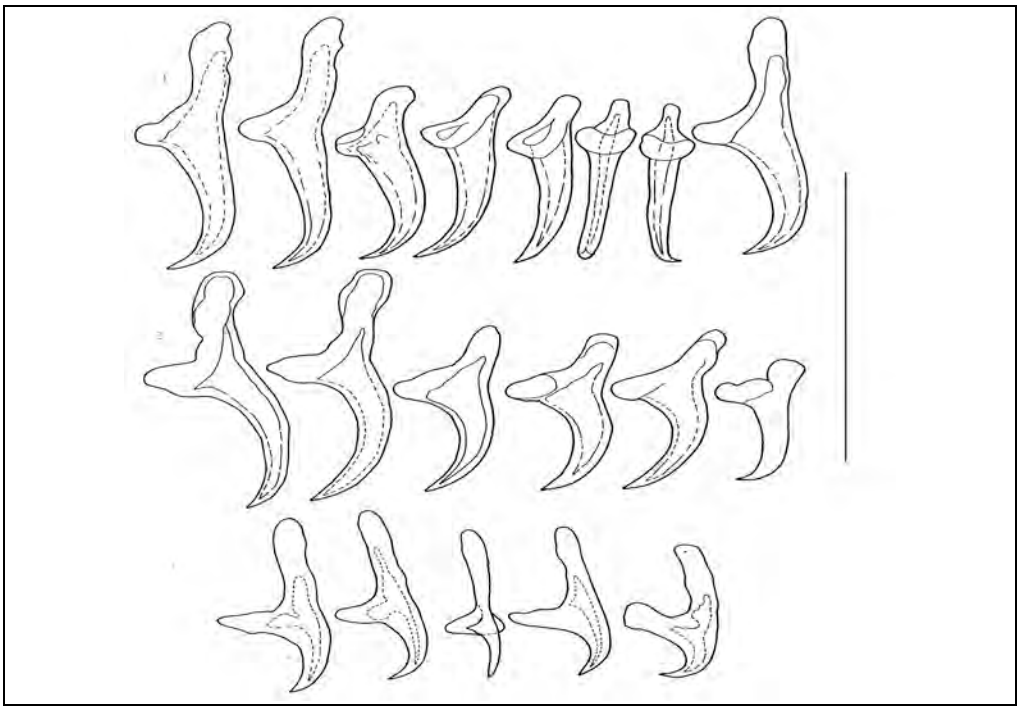


Рис. 2. Хоботковые крючья личинок цестод, паразитирующих у пищух (оригинал): 1 – *Taenia polyacantha* Leuckart, 1856; 2 – *T. crassiceps* (Zeder, 1800); 3 – *T. martis* (Zeder, 1803) (масштаб: 0,2 мм)

Юнь-Лянь описала *Taenia* sp. от *O. alpina* Pallas, 1773 из Яйлинской террасы Республики Алтай [5]. Федоров и Потапкина определили ее как вид *T. hydatigena* Pallas, 1766 [4]. Мы не можем согласиться с этим определением. Этот вид не только не типичен для пищух, но и приведенные Юнь-Лянь размеры крючьев (0,148 мм первого и 0,124 мм второго ряда) при их общем количестве (28) позволяют отнести этот экземпляр либо к *T. martis americana* (Zeder, 1803), либо к не полностью развитым личинкам других видов Taenia. Поэтому внесение пищух в круг промежуточных хозяев *T. hydatigena* мы считаем преждевременным. Этот вопрос требует повторного изучения оригинального материала.

Типовой территорией для *T. retracta* Линстовом указан Тибет, типовым хозяином является тибетская лисица [1]. Повторные находки вида были сделаны в Монголии и в горной степи Кош-Агачского района, граничащего с Монголией, и они относительно далеки от Тибета и границ ареала тибетской лисицы. Это позволяет утверждать о возможности паразитирования взрослой формы *T. retracta* у других хищных животных. В непосредственной близости от мест отлова монгольских пищух, в радиусе 3–4 км обитали: светлый хорь (*Mustela eversmanni* Lesson, 1827), манул (*Felis manul* Pallas, 1776), корсак, обыкновенная лисица и волк (*Canis lupus* Linnaeus, 1758), которые могли бы служить окончательными хозяевами этой цестоды. К тому же, колонии пищух регулярно посещались пастушьими собаками с двух расположенных в полутора километрах крупных кошар.

Цестода *T. retracta* по прежнему остается малоизученным, по сравнению с другими тениями, видом с невыясненным кругом окончательных и промежуточных хозяев. Морфология взрослой формы описана почти 200 лет назад по одному неполовозрелому экземпляру и недостаточно полно. Сделанная находка является третьим случаем обнаружения вида в мире и первым случаем регистрации *T. retracta* в РФ. Монгольская пищуха установлена нами как

новый промежуточный хозяин *T. retracta*. Впервые выявлена возможность бесполого размножения этой цестоды на личиночной стадии.

Авторы выражают признательность сотрудникам ИСиЭЖ СО РАН к.б.н. С.А. Абрамову и Н.В. Лопатиной за помощь в получении материала для настоящего исследования. Работа выполнена в рамках проекта РФФИ №11-04-00870 «Роль эволюции ценогенезов в возникновении морфологического разнообразия цистоморфных метацестод Cyclophyllidea (Cestoda)», а также при финансовой поддержке экспедиционного гранта РФФИ №. 10-041003К.

Литература

1. *Абуладзе К.И.* Тениаты – ленточные гельминты животных и человека. Основы цестодологии. – М.: Наука, 1964. – 531 с.

2. *Губанов Н.М.* Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии. – М.: Наука, 1964. – 66 с.

3. *Федоров К.П.* Закономерности пространственного распределения паразитических червей. – М.: Наука, 1986. – 256 с.

4. *Федоров К.П., Потапкина А.Ф.* Гельминты пищух (Ochotonidae) юга Западной Сибири // Тр. Биол. ин-та. Сер. «Фауна Сибири» «Систематика, фауна, зоогеография млекопитающих и их паразитов». – Новосибирск: Наука, 1975. – Вып. 23. – С. 203–211.

5. *Юнь-Лянь* Гельминтофауна грызунов и насекомоядных южных районов Сибири и Дальнего Востока: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1963. – 24 с.

6. *Ganzorig S., Oku Y., Gubanyi A.* et al. New record of taeniid larvae from Daurian pika, *Ochotona daurica* (Lagomorpha) in Mongolia // Parasitologyca Hungarica. – 1997. – P. 29–30.

7. *Loos–Frank B.* An update of Verster's (1969) 'Taxonomic revision of the genus *Taenia Linnaeus*' (Cestoda) in table format // Systematic Parasitology. – 2000. – V. 45. – P. 155–183.

8. *Verster A.* A taxonomic revision of the genus Taenia Linnaeus, 1758 s. str. // Onderstepoort J. of Vet. Res. – 1969. – № 36. – P. 3–58.

Taenia retracta Linstow, 1803 (Cestoda: Taeniidae) a new species of multiplying metacestoda from mongolian pika (*Ochotona pallasi* Gray, 1867)

S.V. Karpenko, S.V. Konyaev

Mongolian pika (*Ochotona pallasi* Gray, 1867) is registered as a new intermediate host for *Taenia retracta*. The first finding this species was made in the Russian Federation. For the first time the possibility of multiplying for larvae *T. retracta* is established. The differential diagnostics from other species of metacestodes genus Taenia was provided.

Keywords: *Taenia retracta*, pika, *Ochotona pallasi*, intermediate host.

УДК 619:616.995.122-076.4

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ *Stichorchis subtriquetrus* (RUDOLPHI, 1814) LUHE, 1909 (PLATHELMINTHES, TREMATODA)

Н.С. МАНИКОВСКАЯ
кандидат биологических наук
Л.В. НАЧЕВА
доктор биологических наук
Кемеровская государственная медицинская академия,
650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а,
тел. 8(3842) 62-58-76, e-mail: manikovskaya_ns@mail.ru

Установлено, что пищеварительная система *Stichorchis subtriquetrus* характеризуется сложным строением: имеет развитую ротовую присоску, видоизмененный фаринкс, пищевод с мощными мышечными стенками и толстыми слизистыми выстилками, разнообразные секреторные железы, выраженные микроворсинки кишечного эпителия со смешанным типом секреции и секреторно-трофические клетки – энтеротрофоциты вокруг кишечника.

Ключевые слова: *Stichorchis subtriquetrus*, пищеварительные железы, микроворсинчатый эпителий, пищеварение, микроморфология, гистохимия.

Питание в системе «паразит-хозяин» – это чрезвычайно широкое понятие, которое является неотъемлемой частью обмена веществ и адаптивности двух биологически разных видов. Оно включает целый ряд морфофизиологических составляющих: способ захвата и потребления пищи, особенности механизмов ее поступления, характер пищевых компонентов, видовой состав симбионтов, а также процессов переваривания, всасывания и усвоения питательных веществ. При характеристике особенностей питания любого паразита нужно учитывать особенности влияния среды 1 и 2-го порядков. При существовании паразита в организме хозяина важен физиологический аспект, который отражает биохимический состав трофического материала, способы его потребления и преобразования, а также возникновение коадаптивных или антагонистических трофических связей. В то же время на паразита косвенно воздействуют условия среды существования хозяина, поэтому не менее значим экологический аспект, который характеризует видовой состав пищи хозяина и ее энергетическую ценность, распределение пищевых ресурсов и их сезонную динамику.

У бобров *(Castor fiber)* паразитирует свыше 30 видов гельминтов, относящихся к классам трематод, цестод, нематод и акантоцефалов. Однако наиболее часто встречающимся гельминтом, называемым «бобровым глистом» и локализующимся в слепой кишке бобров, является *Stichorchis subtriquetrus*, зараженность которым может достигать 80 % популяции этих растительноядных млекопитающих и численности в одном организме до 2 тыс. экз. [11].

Пищевой рацион бобров, в основном, включает кору и ветки мягких пород деревьев (осина, ива, тополь и др.). Растительный корм, в отличие от животного, содержит большой процент структурных углеводов, в том числе целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин, а также характеризуется небольшим содержанием белка, бедным аминокислотным составом и низкой концентрацией жиров [6]. Все компоненты тканей животных, потребляемых в пищу, легко перевариваются с помощью эндогенных ферментов, тогда как основной структурный компонент растений – клетчатка – у большинства животных не расщепляется под действием пищеварительных соков из-за отсутствия у них фермента целлюлазы [14]. У бобров в слепой кишке и верхнем отделе толстого кишечника обитают бактерии и простейшие, вырабатывающие необходимый фермент, который воздействует на 1,4-β-гликозидные связи указанного полисахарида и частично расщепляет его до мономерных соединений, способных сбраживаться и усваиваться организмом.

Целью настоящей работы было изучение морфологических и гистохимических особенностей пищеварительной системы марит *Stichorchis subtriquetrus* и выявление зависимости механизмов питания данного паразита в связи с его локализацией в слепой кишке бобра.

Материалы и методы

Трематод *Stichorchis subtriquetrus* (Rudolphi, 1814) собирали из слепой кишки бобров при вскрытии животных. Паразитов фиксировали в 70%-ном спирте и 10%-ном нейтральном формалине. После фиксации материал обезвоживали в спиртах восходящей концентрации, проводили через смесь хлороформа и 100%-ного спирта (в соотношении 1 : 1) и выдерживали в двух порциях чистого хлороформа по 10–15 мин. Материал пропитывали смесью хлороформа и парафина в термостате при 37 °С в течение 12–18 ч, потом парафином при 56 °С в течение 30–45 мин и заливали в парафин с добавлением воска. Срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином, Караччи-эозином, по Маллори, азур-эозином по Романовскому–Гимза. Из гистохимических методов использовали реакцию Фельгена для выявления ДНК, метод сулема-бромфеноловый синий по Бонхегу (БФС) для выявления белков, ШИК-реакцию по Мак–Манусу для обнаружения гликогена и гликопротеидов, окраску суданом черным В (СЧ) для выявления липидного компонента; гликозаминогликаны определяли с помощью толуидинового и альцианового синего (ТС и АС) [1].

Результаты и обсуждение

Марита *S. subtriquetrus* имеет достаточно крупные размеры (длина 4–12 мм, ширина 1,4–4,2, толщина 0,85–2,25 мм) и является дистомным организмом.

Результаты проведенных нами исследований показали, что ротовая присоска *S. subtriquetrus* (d = 1,0–1,5 мм) располагается апикально, имеет хорошо развитые мышцы, слабо выраженные, слепо замкнутые дивертикулы и сфинктер у переднего конца. Дно ротовой присоски представляет собой фаринкс (0,8–1,4 × 0,4–1,4 мм), за которым следует короткий пищевод длиной 0,4–1,2 мм. Стенка ротовой присоски и фаринкса имеет тегументарную выстилку. В пищеводе хорошо выражена слизистая оболочка, которая проявляет бромфенолофилию и положительно окрашивается при ШИК-реакции (рис. 1).

Вокруг пищевода располагаются многочисленные одиночные клетки колбообразной формы с длинными протоками, показывающие положительную бромфенолофилию, толуидинофилию и отрицательную ШИК-реакцию. По периферии этих клеток и ближе к концу пищевода находятся железы, представляющие собой группу из 4–6 клеток конической формы, плотно прилегающих друг к другу, без выводного протока. Клетки характеризуются гомогенно окрашенной цитоплазмой, насыщенной суммарными белками. Вокруг желез располагается интерстициальная ткань, образующая плотный кон-

такт со стенкой пищевода и соединяющая железы с паренхимными клетками и лимфатическими сосудами в единое целое (рис. 2). По периферии секреторных клеток лежат крупные нервные клетки без отростков, обладающие четкой сетевидной цитоплазмой, напоминающие секреторные нейроны, богатые белками.

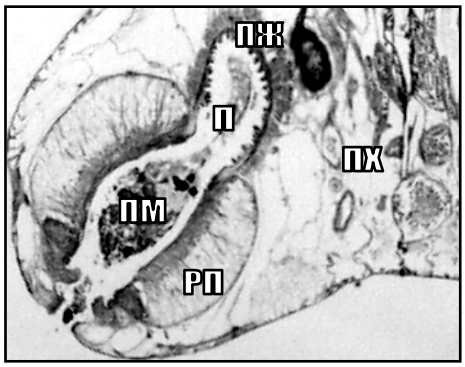


Рис. 1. Фрагмент переднего отдела тела *Stichorchis subtriquetrus* (микрофото, увел. 7 × 8. ШИК-реакция по Мак-Манусу)

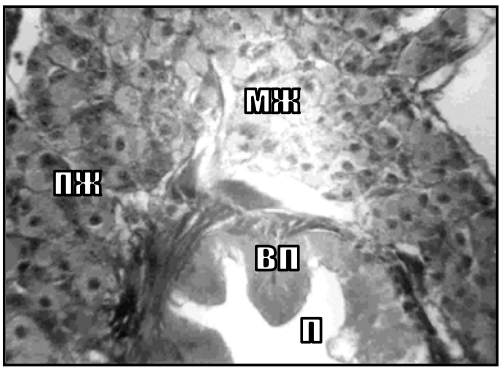


Рис. 2. Пищеварительные железы вокруг стенки пищевода *S. subtriquetrus* (микрофото, увел. 7 × 20. Окраска по Маллори)

Сф – сфинктер ротовой присоски; РП – ротовая присоска; П – пищевод; ПЖ – пищеварительные железы; ПХ – паренхима; ПМ – пищевой материал; ВП – выстилка пищевода; МЖ – многоклеточные железы

Пищевод ведет в кишечную арку, переходящую в 2 кишечные ветви шириной до 1 мм, которые располагаются ближе к дорсальной поверхности и латерально тянутся вдоль тела, слепо заканчиваясь у его заднего конца.

Кишечник стихорхов выстлан однослойным микроворсинчатым эпителием. Клетки эпителия плотно прилегают друг к другу и границы между ними не определяются в световом микроскопе, поэтому образуется цельный эпителиальный пласт. Эпителий кишечника четко разграничивается на базальную и апикальную части. Последняя представлена многочисленными микроворсинками, которые образуют густую щеточную кайму (рис. 3). За счет этого, апикальная часть в два раза превышает по высоте базальную, которая содержит ядра, проявляющие базофилию и окрашивающиеся по Маллори в красный цвет. Базальная мембрана состоит из тонких волокон, имеющих коллагеновую природу, которая подтверждается голубой окраской по Маллори.

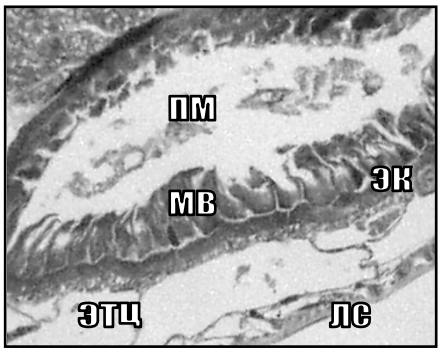


Рис. 3. Фрагмент кишечника *S. subtriquetrus* (микрофото, увел. 7 × об. 20, окраска по Маллори):

ЭК – эпителий кишечника; МВ – микроворсинки; ЭТЦ – энтеротрофоциты;
ПМ – пищевой материал; ЛС – лимфатические сосуды

Апикальная часть энтероцитов способна вакуолизироваться с образованием в полости кишечника крупных пищеварительных вакуолей с зернистыми включениями или без них, окруженных фрагментами микроворсинок. Процесс секреции осуществляется по макроапокриновому типу с переходом на некоторых участках в голокриновый.

Отдельные составляющие кишечного эпителия *S. subtriquetrus* проявляют различную гистохимическую реактивность к красителям (табл.). При реакции с БФС максимальное темно-синее окрашивание наблюдается в ядрах базальной части эпителия и мышцах стенки кишечника, что указывает на большое содержание в них суммарных белков. Менее интенсивная бромфенолофилия отмечена в апикальной части и цитоплазме базального отдела энтероцитов. Содержимое кишечника приобретает сине-зеленый оттенок, что свидетельствует о присутствии в его просвете белковых комплексов разного характера.

Гистохимическая характеристика тканевых структур
Stichorchis subtriquetrus

Тканевые структуры *S. subtriquetrus*		Гистохимическая окраска		
		ШИК	БФС	ТС
Ротовая присоска	Выстилка	++	++	++±
	Мышцы	+±	+++	+++
	НСК	++	+++	+++
Брюшная присоска	Выстилка	++	++±	++±
	Мышцы	++±	+++	+++
	НСК	++±	+++	+++
Фаринкс		++	+++	+++
Пищевод	Выстилка	+++	++	++
	Мышцы	+±	+++	++±
Пищеварительные железы		+±	++±	+++
Кишечник	АЧ	+++	++±	++ МХЭ
	БЧ	+	+++	+++
	БМ	+±	+++	+++
	ЭТЦ	+	++++	++
Паренхима вокруг кишечных ветвей		+±	++±	++
Лимфатические сосуды	Стенка ЛС	+	++	++
	Содержимое ЛС	+±	++±	++±

Примечание. АЧ – апикальная часть, БЧ – базальная часть, БМ – базальная мембрана, НСК – нейросекреторные клетки, ЭТЦ – энтеротрофоциты, ЛС – лимфатические сосуды, МХЭ – метахроматический эффект, «+» – интенсивность окрашивания.

При ШИК-реакции наиболее реактивной зоной является апикальная микроворсинчатая часть эпителия, что говорит о наличии в ней гликозаминогликанов. В цитоплазме проксимального отдела эпителия и в мышцах стенки кишечника наблюдается слабое окрашивание. В общей массе с пищевым детритом у основания микроворсинок выявляется небольшое количество мелких гликогеновых зерен, положительно окрашивающихся реактивом Шиффа.

Толуидинофилия в кишечном эпителии проявляется тотально с метахроматическим эффектом в апикальной зоне. Это свидетельствует о высокой проницаемости микроворсинчатой части эпителия и содержании в кишечной стенке гликозаминогликанов, которые вместе с гликопротеидами участвуют не только в пищеварении, но и способствуют процессам терморегуляции и транспортировки гидрофобных веществ через мембрану эпителия.

Вокруг кишечника у *S. subtriquetrus* в паренхиме в один ряд располагаются секреторно-трофические клетки – энтеротрофоциты, которые имеют светлую оксифильную вакуолизированную цитоплазму и проявляют бромфеноло-, толуидино- и фуксинофилию, что указывает на их активную секреторную деятельность. Нами отмечено, что морфофизиологическое состояние энтеротрофоцитов тесно связано с функциональной активностью клеток кишечного эпителия. В начале пищеварения наблюдается набухание энтеротрофоцитов за счет скопления в них белкового секрета, что подтверждается положительной окраской с БФС, а затем уменьшение их размеров после выброса накопленных веществ. Последний этап совпадает с периодом отторжения микроворсинок кишечного эпителия.

Со стороны паренхимы, вплотную к кишечной стенке у *S. subtriquetrus* подходят лимфатические сосуды, образуя вокруг ветвей кишечника разветвленную сеть каналов разного диаметра. Содержимое лимфатических сосудов проявляет положительную реакцию при окраске БФС и ТС.

Гистологические и гистохимические исследования показали, что пищеварительная система *S. subtriquetrus* имеет сложное строение, на что указывает разнообразие пищеварительных желез вокруг фаринкса и пищевода, очень хорошо развитые микроворсинки кишечного эпителия, смешанный тип секреции энтероцитов (макроапокриновый с голокриновым) и наличие секреторно-трофических клеток – энтеротрофоцитов вокруг кишечника. Для стихорхов присуще не только внутриклеточное, но и внутриполостное пищеварение, что подтверждается наличием фрагментов клетчатки в полости кишечника.

Литература

1. *Авцын А.П., Струков А.И., Фукс В.В.* Принципы и методы гисто- и цитохимического анализа в патологии. – Л., 1971. – 368 с.

2. *Ахметов К.К.* Функциональная морфология кожно-мускульного мешка и пищеварительной системы трематод различных таксономических и экологических групп: Автореф. дис. … д-ра биол. наук. – Алматы, 2004. – 53 с.

3. *Маниковская Н.С.* Морфофункциональные особенности пищеварительной системы трематод при формировании системы «паразит-хозяин»: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2005. – 24 с.

4. *Маниковская Н.С.* Сравнительная характеристика пищеварительной системы трематод, паразитирующих в разных отделах желудочно-кишечного тракта хозяина // Сб. науч. тр. «Медико-биологические проблемы». – Кемерово-Москва, 2003. – Вып. 11. – С. 42–45.

5. *Маниковская Н.С., Начева Л.В.* Морфоэкологическая характеристика кишечника трематод // Сб. науч. тр. по матер. Всерос. науч. конф. «Проблемы медицины и биологии», посвящ. 275-летию РАН. – Кемерово, 1999. – С. 131.

6. *Наумова Е.И.* Функциональная морфология пищеварительной системы грызунов и зайцеобразных. – М.: Наука, 1981. – 264 с.

7. *Начева Л.В.* Сравнительные микроморфологические исследования тегумента и кишечника трематод на аутоэкологическом уровне // Матер. X конф. УОП. – Киев: Наукова Думка, 1986. – Ч. 2. – С. 53.

8. *Начева Л.В.* Морфоэкологический анализ кишечника трематод // Тез. докл. науч. конф. «Эколого-биолог. фаун. аспекты гельминт.». – Ереван, 1991. – С. 80–81.

9. *Начева Л.В.* Морфоэкологический анализ и эволюционная динамика тканевых систем трематод, реактивность их органов и тканей при действии антигельминтиков: Автореф. дис. … д-ра биол. наук. – М., 1993. – 57с.

10. *Начева Л.В., Маниковская Н.С.* Сравнительная морфофункциональная характеристика щеточной каймы кишечника трематод разных эндостаций // Сб. науч. тр. молодых и ведущих ученых «Медико-биологические проблемы». – Кемерово-Москва, 2002. – Вып. 9. – С. 14–18.

11. *Орлов И.В.* Изучение цикла развития трематоды бобров *Stichorchis subtriquetrus* (Rud., 1814) // Сб. науч. тр. «Паразитофауна и заболевания диких животных». – М., 1948. – С. 134–152.

12. *Сопрунов Ф.Ф.* Особенности обмена кишечных гельминтов и проблема синтеза антигельминтных препаратов // Вопр. мед. паразитол. – М., 1970. – С. 135–145.

13. *Уголев А.М.* Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций: Элементы современного функционализма. – Л.: Наука, 1985. – 544 с.

14. *Шишова–Касаточкина О.А., Леутская З.К.* Биохимические аспекты взаимоотношений гельминта и хозяина (обмен белков, витаминов и стероидов в процессах паразитирования). – М.: Наука, 1979. – 280 с.

15. *Brand T.* Biochemistry of parasites. – N. Y. Acad. Press, 1966. – P. 58.

16. *Creamer B.* Intestinal structure in relation to absorption. In: Intestinal absorption / Ed. by D.H. Smyth. Biomembranes, v. 4A. London; New York: Plenum Press, 1974. – P. 1–42.

17. *Thorsell W., Bjorkman N.* Morphological and biochemical studies on absorption and secretion in the alimentary tract of *Fasciola hepatica* // J. Parasitol. – 1965. – V. 51. – P. 217–223.

Micromorphological and histochemical researches of digestive system of *Stichorchis subtriquetrus* (Rudolphi, 1814) Luhe, 1909 (Plathelminthes, Trematoda)

N.S. Manikovskaya, L.V. Nacheva

Micromorphological and histochemical researches of digestive system of *Stichorchis subtriquetrus* are conducted. Results of research have shown that this system is characterized by very difficult structure: includes the developed oral sucker, altered pharynx, a gullet with powerful muscular walls and thick mucous membrane, various digestive glands, the expressed microfibers of epithelial cells of intestines with the mixed type of secretion and secretorno-trophic cages – enterotrophocytes round intestines.

Keywords: *Stichorchis subtriquetrus*, digestive glands, microfibers of epithelial cells, digestion, micromorphology, histochemistry.

УДК 619:616.995.1

ЗАРАЖЕННОСТЬ СОБАК ГЕЛЬМИНТАМИ В Г. МАХАЧКАЛЕ

М.Х. МУСАЕВ
аспирант
К.Г. КУРОЧКИНА
доктор ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport/ru
Б.М. МАХИЕВА
соискатель
Республиканская ветеринарная лаборатория, 367032, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88, e-mail: DAGRVL45@mail.ru

Приведены результаты изучения видового состава гельминтов у служебных и бездомных собак в г. Махачкале. Установлено, что собаки из питомников и бродячие инвазированы цестодами и нематодами, часто в виде смешанных инвазий.

Ключевые слова: собаки, смешанная инвазия, гельминтофауна, г. Махачкала.

В последние годы служебная кинология интенсивно развивается. Появляется все больше государственных и частных структур, использующих в своей работе собак. Увеличивается число питомников, специализирующихся на разведении собак как декоративных, так и служебных пород. В результате, число людей, тесно контактирующих с этими животными, увеличивается. В таких условиях возникает необходимость изучения распространения гельминтозов собак, особенно тех, которые представляют опасность для человека.

Проблемой распространения гельминтозов собак в республике Дагестан занимались многие исследователи [1–3]. Нами проведено изучение гельминтофауны служебных собак г. Махачкалы, а также бездомных собак из разных районов города.

Материалы и методы

Исследования проводили в лаборатории паразитологии и вирусологии Прикаспийского ЗНИВИ с соблюдением правил работы с инвазионным материалом.

Исследовали пробы фекалий от 15 служебных собак, находящихся в питомнике лечебно-исправительного учреждения (ЛИУ-4), 26 собак из питомника «Волкодав» г. Махачкалы, а также от 42 бродячих собак, выловленных районе городской свалки (9 гол.), на рынках (18 гол.) и в спальных районах города (15 гол.).

Фекалии собак исследовали методом флотации с насыщенным раствором поваренной соли (по Фюллеборну). Содержимое кишечника собак исследовали методом последовательных промываний [4].

Результаты и обсуждение

По результатам исследований, проведенных до дегельминтизации, толь-

ко у одной собаки из 15 в фекалиях не обнаружили яйца гельминтов, у остальных (93,33 %) зарегистрированы яйца нематод и цестод. Установлено, что служебные собаки в питомнике ЛИУ-4 инвазированы тремя видами нематод (*Toxocara canis, Toxascaris leonina, Uncinaria stenocephala*) и тремя видами цестод (*Taenia hydatigena, Dipylidium caninum, Echinococcus granulosus*) (табл. 1).

1. Зараженность служебных собак гельминтами в питомнике ЛИУ-4 (15 гол.)

Показатель	Обнаружены яйца					
	Taenia hydatigena	*Dipylidium caninum*	*Echinococcus granulosus*	*Toxocara canis*	*Toxascaris leonina*	*Uncinaria stenocephala*
Инвазировано, гол.	4	1	2	11	7	7
ЭИ, %	26,7	6,7	13,3	73,3	46,7	46,7

Наиболее часто у собак находили яйца нематод *T. canis* (73,3 %). ЭИ *T. leonina* и *U. stenocephala* составила по 46,7 %. Инвазированность собак цестодами *T. hydatigena, D. caninum* и *E. granulosus* составила 26,7; 6,7 и 13,3 % соответственно.

У щенка в возрасте трех месяцев в фекалиях обнаружены только яйца токсокар, а у 5-месячного – яйца *T. canis* и *U. stenocephala.* С возрастом у собак чаще встречаются смешанные инвазии, когда животные инвазированы двумя–тремя видами нематод: *T. canis* + *T. leonina* или *U. stenocephala*, либо тремя этими видами нематод одновременно или нематодами и цестодами в различных сочетаниях: *T. hydatigena* + *U. stenocephala* + *T. leonina*; *E. granulosus* + *T. hydatigena* + *T. canis; T. hydatigena* + *T. canis* + *D. caninum.*

При вскрытии погибшей от отравления служебной собаки в сердце обнаружены половозрелые *Dirofilaria immitis.*

При исследовании собак из питомника кинологического клуба «Волкодав» у 17 собак (65,38 %) из 26 обнаружены яйца *T. hydatigena*, у 9 (34,61 %) – яйца *T. canis*, у трех (11,53 %) – *D. caninum.* Яйца *T. leonina* обнаружили в 23 пробах (88,46 %) из 26. Животные оказались заражены двумя видами нематод (*T. canis* и *T. leonina*) и двумя видами цестод (*T. hydatigena, D. caninum*). Яиц *E. granulosus* в фекалиях не обнаружили.

У выловленных в разных районах города 42 бродячих собак исследовали пробы фекалий. Результаты исследований приведены в таблице 2.

2. Результаты исследований фекалий бродячих собак (42 гол.)

Показатель	Обнаружены яйца					
	Taenia hydatigena	*Dipylidium caninum*	*Echinococcus granulosus*	*Toxocara canis*	*Toxascaris leonina*	*Uncinaria stenocephala*
Инвазировано, гол.	14	11	7	26	16	11
ЭИ, %	33,3	26,1	16,6	61,9	38,0	26,1

Бродячие собаки инвазированы нематодами на 26,1–61,9 % и цестодами на 16,6–33,3 %, но чаще всего в виде смешанных инвазий.

При вскрытии двух трупов бродячих собак обнаружены *Mesocestoides lineatus* и *T. canis* в тонком отделе кишечника и в трахее одной собаки – *Crenosoma vulpis.*

При исследовании проб фекалий от семи приотарных собак у двух обнаружили яйца *E. granulosus* и у одной – яйца *T. hydatigena* .

Высокая зараженность служебных и бродячих собак в г. Махачкале отмечена в работах многих авторов [2, 3, 5]. Собаки из питомников заражаются на выгульных территориях, площадках для занятий, а также в случае кормления боенскими отходами, не подвергавшимися термической обработке (в сыром виде), как было установлено в питомнике ЛИУ-4.

Таким образом, зараженность гельминтами собак, как служебных, так и бродячих, остается актуальной проблемой для ветеринарной службы г. Махачкалы.

Литература

1. *Аталаев М.М., Алиев Ш.К.* Распространение эхинококкоза среди разных пород охотничьих собак в Дагестане // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2009. – № 3 . – С. 9–11.

2. *Атаев А.М., Ахметрабаданов Х.А., Ширинов А.А.* Гельминтофауна собак и кошек в г. Махачкала // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2002. – Вып. 3. – С. 26–27.

3. *Атаев А.М., Закржевская Д.А., Ширинов А.А.* Паразитоценозы собак г. Махачкала // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2003. – Вып. 4. – С. 62–64.

4. *Котельников Г.А.* Диагностика гельминтозов животных. – М., 1974. – 156 с.

5. *Ширинов А.А.* Фауна, биология, экология гельминтов собак города Махачкала и совершенствование мер борьбы: Дис. … канд. биол. наук. – Махачкала, 2006. – 130 с.

Helminthes of dogs in Makhachkala city

Z.G. Musaev, K.G. Kurochkina, B.M. Makhieva

Results of studying of specific structure of helminthes at kennels and stray dogs in Makhachkala city are given. It is established that dogs from nurseries and vagrant are infected by cestodes and nematodes, it is frequent in the form of the mixed infections.

Keywords: dogs, mixed infection, fauna of helminthes, Makhachkala city.

УДК 619:616.995.122.21

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ЗАРАЖЕННОСТИ МОЛЛЮСКОВ *Lymnaea truncatula* ЛИЧИНКАМИ *Fasciola hepatica* В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

С.З. ЗАКИРОВА
соискатель
Таджикский государственный аграрный университет им. Ш. Шотемура, 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146,
e-mail: Zakirova@mail.ru

Изучена сезонная динамика численности и зараженности моллюсков *Lymnaea truncatula* личинками *Fasciola hepatica* в условиях северной части Таджикистана. Максимальная численность моллюсков *L. truncatula* установлена в августе–сентябре–октябре – 37,4±2,7 экз./м^2 при 7,3%-ной зараженности их личинками *F. hepatica*

Ключевые слова: *Lymnaea truncatula*, *Fasciola hepatica*, численность, зараженность, сезонная динамика.

На распространение фасциолеза жвачных животных оказывают влияние различные факторы, в том числе условия для развития промежуточного хозяина. Известно, что промежуточным хозяином *F. hepatica* являются *L. truncatula* [1–3, 6]. Однако, данные по зараженности их личинками фасциол в условиях Таджикистана ограничены.

В связи с этим, целью нашей работы было изучение сезонной динамики численности и зараженности моллюсков *L. truncatula* личиночными стадиями *F. hepatica* в условиях северной части Таджикистана.

Материалы и методы

Сезонную динамику численности моллюсков *L. truncatula* на пастбище изучалти путем сбора и учета численности моллюсков ежемесячно на площади 1 м^2 пастбищ или водной поверхности. Определение моллюсков до вида осуществляли по определителям [5, 7]. Численность моллюсков устанавливали путем обследования различных типов водоемов, старых и новых увлажненных участков пойменных пастбищ, небольших водоемов со слабым течением, старых запущенных мелиоративных канав, небольших озер, мочажин.

Сезонную динамику зараженности *L. truncatula* личинками *F. hepatica* изучали в 2008–2009 гг. ежемесячно, начиная с середины марта и по ноябрь в биотопах моллюсков на увлажненных болотистых участках пастбищ и в прибрежной зоне водоемов, лужах, в бассейне реки Аму-Дарьи. Зараженность моллюсков личинками фасциол определяли по методу Котельникова [3] с использованием данных Здуна [3].

Результаты и обсуждение

Как показали результаты наших исследований, численность моллюсков была неодинаковой в разных водоемах, что, по-видимому, обусловлено разными экологическими факторами: температурой, скоростью течения воды, характером растительности, глубиной водоема, pH воды, характером грунта и пр.

По плотности заселенности моллюсками наиболее богатыми являются небольшие пойменные водоемы со слабым течением, старые запущенные мелиоративные каналы, небольшие озера, образованные за счет разлива рек. Такие водоемы расположены, в основном, по пойме р. Аму-Дарьи и заселены моллюсками разных видов, в том числе *L. truncatula*, плотность которых местами достигала 152 экз./м^2. Кроме того, в пойме рек имеются сырые, заболоченные участки пастбищ, большинство из которых летом высыхают. В этих местах обитают моллюски *L. truncatula*.

Личинками фасциол инвазированы также моллюски *L. truncatula,* обитающие в стоячих водоемах и водоемах со слабым течением, заросших водной растительностью. Моллюски, обитающие в реках с быстрым течением, оказались свободными от инвазии.

Как видно из наших наблюдений, в условиях бассейна р. Аму-Дарьи моллюски *L. truncatula* распространены, в основном, в больших стоячих водоемах и в водоемах с медленным течением, занимающие большие пространства в пойменных и присельских пастбищах.

Для изучения динамики зараженности *L. truncatula* личинками фасциол в пойменной зоне подобрали биотоп – небольшой болотистый участок пастбища в Канибадамском районе Согдийской области. На данном биотопе обитали преимущественно моллюски *L. truncatula.*

Исследования моллюсков на зараженность личинками *F. hepatica* проводили с апреля по ноябрь, результаты приведены в таблице. В меньшей степени *L. truncatula* заражены личинками фасциол в марте (1,82 %). Инвазированность их затем нарастает, достигая осенью 6,1–7,3 %. В мае зараженные моллюски содержали редий и зрелых церкарий. Церкарии проявляли активность, быстро теряли хвост, инцистировались в воде. В июне у моллюсков преобладали спороцисты и незрелые редии фасциол. В июле–октябре они содержали в большинстве случаев редии и церкарии.

Сезонная динамика численности и зараженности моллюсков *L. truncatula* личинками *F. hepatica* в северной части Таджикистана

Месяц	Число моллюсков, экз./м^2	Исследовано моллюсков, экз.	Из них инвазировано, экз.	Процент зараженности
Март	8,3±1,1	220	4	1,82
Апрель	14,5±1,3	250	5	2,00
Май	24,6±2,0	260	10	3,84
Июнь	21,2±1,8	250	14	5,60
Июль	17,6±1,5	250	14	6,67
Август	24,7±1,8	240	16	7,31
Сентябрь	37,4±2,7	250	19	6,15
Октябрь	23,8±2,6	260	16	4,17
Ноябрь	12,0±1,2	240	10	

Незначительная инвазированность *L. truncatula* редиями и церкариями фасциол весной (в апреле–мае) указывает на то, что они частично перезимовывают в теле промежуточного хозяина. Весенне-летнее заражение моллюсков личинками фасциол приводит к повышению их зараженности в сентябре до 7,3 %.

Таким образом, максимальная плотность моллюсков *L. truncatula* установлена в сентябре. В это же время отмечена наибольшая зараженность малого прудовика личинками *F. hepatica*, что способствует массовой циркуляции фасциолезной инвазии во внешней среде.

Литература

1. *Атаев А.М.* Эколого-эпизоотологический анализ фасциолеза животных и совершенствование мер борьбы с ним в юго-восточном регионе Северного Кавказа: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – 1990. – 40 с.

2. *Бочарова М.М.* Эколого-популяцийонный анализ трематод *Dicrocoelium lanceatum Stiles et Hassal, 1896, Fasciola hepatica L., 1758* и их хозяев в условиях северных склонов Центрального Кавказа: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – 1996. – 45 с.

3. *Здун В.И.* Личинки трематод в пресноводных моллюсках Украины. – Киев: Вид-во АН УРСР, 1961. – 141 с.

4. *Котельников Г.А.* Гельминтологические исследования окружающей среды. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 105 с.

5. *Круглов Н.Д.* Моллюски семейства прудовиков Европы и Северной Азии. – Смоленск: СГПУ, 2005. – 507 с.

6. *Сазанов А.М.* Биологические основы профилактики фасциолеза в условиях орошения и осушения земель: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – 1976. – 46 с.

7. *Старобогатов Я.И.* и др. Моллюски. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Спб: Наука, 2004. – Т. 6. – С. 9–492.

Seasonal dynamics of quantity and molluscs *Lymnaea truncatula* infectivity by *Fasciola hepatica* larvae in Tadjikistan

S.Z. Zakirova

Seasonal dynamics of quantity and molluscs *Lymnaea truncatula* infectivity by *Fasciola hepatica* larvae in northern part of Tadjikistan is investigated. The maximal number of molluscs *L. truncatula* is established in August– September–October – 37,4±2,7 spp./m^2 at 7,3 % infectivity by *F. hepatica* larvae.

Keywords: *Lymnaea truncatula*, *Fasciola hepatica*, number, infection, seasonal dynamics.

УДК 619:616.995.122.21

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СЕЗОННОСТИ ЭМИССИИ ЦЕРКАРИЙ ТРЕМАТОД СЕМЕЙСТВ Opisthorchidae и Echinochasmidae В ЭКОСИСТЕМАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е.А. СЕРБИНА
кандидат биологических наук
Институт систематики и экологии животных СО РАН,
630091, Россия, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11,
e-mail: serbina_elena_an@mail.ru

Обследованы промежуточные хозяева описторхид (Gastropoda, Prosobranhchia, Bithyniidae) в 26 водоемах Обь-Иртышского междуречья. Установлено, что приуроченность эмиссии церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae к середине лета является адаптацией системы паразит-хозяин популяционного уровня.

Ключевые слова: система паразит-хозяин, Bithyniidae, Opisthorchidae, Echinochasmidae, адаптация, Обь-Иртышское междуречье.

Очаг описторхоза, расположенный в бассейне рек Обь и Иртыш, является одним из основных очагов, несмотря на планомерное изучение распространения описторхоза на территории Западной Сибири. Исследования, проведенные в Западной Сибири, позволили выделить очаги описторхоза двух типов: пойменно-речной и озерно-междуречный [6]. Для пойменно-речных очагов характерно то, что роль второго промежуточного хозяина выполняют промысловые карповые, а дефинитивного – человек, для озерно-междуречного – непромысловые карповые и дикие плотоядные и/или ондатра. Однако, первые промежуточные хозяева – моллюски семейства Bithyniidae (Gastropoda: Prosobranchia), остаются важнейшим фактором наличия очагов описторхидозов.

К настоящему времени у моллюсков семейства Bithyniidae в экосистемах юга Западной Сибири нами обнаружены трематоды 38 видов 14 семейств. Установлено, что *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842) являются хозяевами 34 видов трематод 12 семейств, а *B. tentaculata* (Linne, 1758) – 28 видов 13 семейств. Трематоды 18 видов 7 семейств обнаружены только на стадии партенит, 13 видов 6 семейств – только на стадии метацеркарии; представители 7 видов 4 семейств выявлены как на стадии партенит, так и на стадии метацеркарии; кроме этого обнаружены мариты двух видов [9, 10, 15].

В результате многолетних исследований моллюсков сем. Bithyniidae в течение всего периода их активный жизни (в условиях водоемов юга Западной Сибири с мая по сентябрь) мы обратили внимание, что эмиссия церкарий трематод отдельных семейств ежегодно отмечена только в определенные периоды весенне-летнего сезона [7]. Например, в первой половине лета наиболее многочисленны моллюски со зрелыми церкариями группы *Xiphidiocercaria* [12]. У трематод семейства Opecoelidae Ozaki, 1925 эмиссия церкарий отмечена в конце лета [8, 11, 16]. Эмиссию церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae наблюдали только в середине лета [13, 14]. Сроки эмиссии определенных семейств не смещались даже при содержании моллюсков в лаборатории. Например, зараженные моллюски *B. tentaculata* из р. Бакса (Новосибирская обл.) были собраны в конце июля (21.07.1997), однако начало эмиссии церкарий рода *Sphaerostomum* Stiles et Hassal, 1898

(Opecoelidae) отмечено только в середине августа. Развитие всех животных подчинено цикличности, которая в свою очередь тесно связана с сезонностью года. Паразиты являются полноценными компонентами биоценозов, однако они вынуждены вырабатывать адаптации не столько к сезонности, сколько к сезонной активности своих хозяев. Особое положение среди гельминтов занимают трематоды, для которых характерен сложный жизненный цикл, чередующийся сменой паразитических и свободноживущих стадий и включающий от одного до четырех хозяев. Как правило, роль окончательных хозяев трематод выполняют позвоночные животные. Вторыми промежуточными хозяевами могут быть различные беспозвоночные или позвоночные (мальки, головастики).

Цель настоящей работы – проанализировать как приуроченность эмиссии церкарий трематод семейств Opisthorchidae Lass, 1899 и Echinochasmidae Odhner, 1911 к середине лета сочетается с особенностями сезонной биологии вторых промежуточных и окончательных хозяев, на примере экосистем юга Западной Сибири.

Материалы и методы

В 1994–2010 гг. обследованы битинииды из 26 водоемов (табл. 1). С целью выявления зрелых церкарий (т.е. самостоятельно покидающих раковину моллюска-хозяина) всех собранных моллюсков размещали отдельно в прозрачные ячейки иммунологических планшетов вместимостью 3–5 мл, которые предварительно заливали речной профильтрованной водой и оставляли на 1–2 ч при естественном освещении. Затем, не извлекая моллюсков, воду в ячейках просматривали под 16-кратным увеличением бинокуляра «МБС-10», после чего моллюсков пересаживали в ячейки с чистой водой. Наблюдения проводили в течение не менее 24 ч. Зараженных моллюсков продолжали содержать в лаборатории (до сентября), а незараженных – сразу исследовали компрессорно (изучено 14301 особей). Количественные сведения по суточной (464 сут) эмиссии церкарий трематод (22 видов, 8 семейств) изучены у 112 моллюсков.

Проведено полное гельминтологическое вскрытие 445 рыб семейства Cyprinidae девяти видов: плотвы (*Rutilus rutilus*) (64 экз.), карася золотого (*Carassius carassius*) (35 экз.), карася серебряного (*Carassius auratus gibelio*) (99 экз.), ельца (*Leuciscus Leuciscus*) (18 экз.), язя (*Leuciscus idus*) (125 экз.), леща (*Abramis brama*) (13 экз.), верховки (*Leucaspius delineatus*) (37 экз.), сазана (*Cyprinus carpio)* (4 экз.) и гольяна озерного (*Phoxinus percnurus*) (50 экз.). Рыбы добыты в реках Обь, Каргат, Карасук, Сосновка, Мильтюш, Тулка, Каракан, озерах Малые Чаны, Кротово. Сведения о зараженности карповых из поймы р. Обь и акватории правобережья Новосибирского водохранилища приведены нами ранее [2].

С целью выявления окончательных хозяев трематод методом неполного гельминтологического вскрытия исследованы кишечники 280 птиц 32 видов: грача (*Corvus frugilegus*) (2 экз.), серой вороны (*C. cornix*) (6 экз.), сороки (*Pica pica*) (2 экз.), варакушки (*Luscinia swecica*) (11 экз.), воробья полевого (*Passer montanus*) (30 экз.), белой трясогузки (*Motacilla alba*) (2 экз.), желтоголовой трясогузки (*Motacilla citreola*) (3 экз.), деревенской ласточки (*Hirundo rustica*) (6 экз.), белой лазоревки (*Parus cyanus*) (1 экз.), обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*) (47 экз.), садовой камышевки (*Acrocephalus dumetorum*) (3 экз.), индийской камышевки (*A. agricola*) (1 экз.), дроздовидной камышевки (*A. arundinaceus*) (1 экз.), серой мухоловки (*Miscicapa striata*) (1 экз.), хохотуньи (*Larus cachinnans*) (3 экз.), черноголового хохотуна (*L. ichthyaetus*) (1 экз.), озерной чайки (*L. ridibundus*) (7 экз.), речной крачки (*Sterna hirundo*) (1 экз.), шилоклювки (*Recurvirostra avosetta*) (1 экз.), турухтана (*Philomachus pugnax*) (1 экз.), большой поганки (*Podiceps cristatus*) (4 экз.), серощекой поганки (*P. grisegena*) (4 экз.), черношейной поганки (*P. nigricollis*) (2 экз.), красноголовой чернети (*Aythya*

ferina) (10 экз.), кряквы (*Anas platyrhynchos*) (6 экз.), свиязя (*A. penelope*) (1 экз.), серой утки (*A. strepera*) (1 экз.), чирка-трескунка (*A. querquedula*) (5 экз.), широконоски (*A. clypeata*) (1 экз.), большой выпи (*Botaurus stellaris*) (2 экз.), лысухи (*Fulica atra*) (107 экз.), погоныша (*Porzana porzana*) (1 экз.). Птицы обследованы в 1996–2006 гг. в устьях р. Чулым и Каргат, впадающих в озеро Малые Чаны, летом – погибших, осенью – добытых охотниками.

1. Места сборов и количество компрессорно исследованных моллюсков семейства Bithyniidae в 1994–2010 гг.

Место сбора моллюсков		Год исследования	Исследовано моллюсков	
			B. tentaculata	*B. troscheli*
Бассейн р. Обь	Верхняя Обь (ниже плотины Новосибирской ГЭС, д. Н. Ельцовка)	1995–2010	2203	1422
	Обское водохранилище (залив Бердский, санаторий «Медуза»)	2002, 2007	31	153
	Обское водохранилище, устье рек Тальменка, Тулка, Мельтюш, Сосновка, Каракан)	2007, 2009	77	71
	р. Нижняя Обь (п. Шеркалы)	2006	0	185
	р. Иня (д. Карагужево)	1998	48	0
	р. Уень (д. Черный Мыс)	1996,1998–1999, 2003	80	11
	р. Бакса (с. Пихтовка, д. Лаптевка)	1997	97	0
Бассейн р. Иртыш	р. Нижний Иртыш (г. Ханты-Мансийск)	2006	0	132
	р. Иртыш (д. Бещаул)	2007	0	455
	реки Ича и Кама (д. Покровка,Туруновка)	1996	30	0
	р. Мусиха (д Крещенское)	2008	15	47
	оз. Мурашевское (с. Мураши)	2007, 2008	20	5
	р. Миасс (г. Челябинск)	2007	101	9
Бассейн оз. Чаны	р. Каргат, в среднем течении (п. Верх-Каргат)	1995	59	0
	р. Каргат, в устье (Чановская научная база ИСиЭЖ СО РАН)	1994–2007	421	8028
	залив Золотые Россыпи, (д. Широкая Курья)	1996–97, 2003	0	99
Бассейн р. Карасук	оз. Кротово (Карасукская научная база ИСиЭЖ СО РАН)	1994–95, 2006–07, 2009	346	106
	р. Курья	2007	0	7
	р. Карасук	2009	7	29
Бассейн р. Волга	р. Белая (г. Бирск, Башкирия)	2007	19	24
	Всего:		3547	10754

Анализ многолетних сведений температурного режима в устье р. Каргат показал, что наиболее теплое лето зарегистрировано в 1999 г. (1924 градусо-дней); более холодные летние сезоны отмечены в 1996, 1998 и 2000 гг. (от 1880 до 1893 градусо-дней), а лето в 1997 и 2002 г. было наиболее холодным (1785 и 1772 градусо-дней соответственно).

Результаты и обсуждение

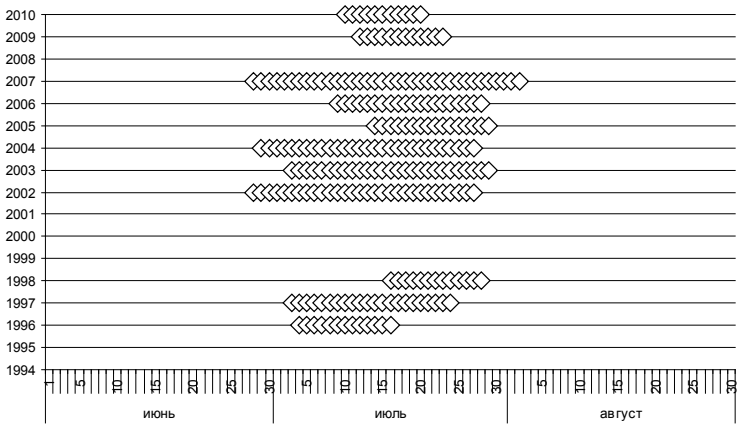
Трематодам семейства Opisthorchidae традиционно уделяется много внимания, поскольку они могут вызывать трематодозы не только у животных, но и у людей [1, 2, 4, 6, 13, 17, 18, 20, 22]. По нашим данным, доля партенит этого семейства среди зараженных битиниид невысока – менее 3 % [15]. Обнаруженные описторхиды относятся к трем видам: *Metorchis albidus* Braun, 1893 (syn.: *M. bilis* Braun 1890), *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884); *M. intermedius* Heinemann, 1937 (syn.: *Distomum xanthosomus* Creplin, 1846; syn.: *M. crassiuseulus* (Rudolphi, 1809); syn.: *M. coeruleus* Braun, 1902; syn.: *M. pinguinicola* Skrjabin, 1913; syn.: *M. xanthosomus*).

Из обследованных нами битиниид из 26 водоемов партениты описторхид обнаружены только в семи: *B. tentaculata* (пойма Верхней Оби, р. Уень и оз. Мурашевское) и *B. troscheli* (р. Нижний Иртыш, р. Белая, поймы Верхней и Нижней Оби, устье р. Каргат). Во всех выборках уровень заражения не превышал 1 %. Высокий уровень заражения отмечен у битиниид из водоемов северной части Западной Сибири [1]. Нами обследованы две северные популяции *B. troscheli* и в обеих обнаружены партеногенетические поколения трематод Opisthorchidae. Экстенсивность инвазии составила 1,08 % в популяции из Нижней Оби (у пос. Шеркалы) и 0,76 % – во второй популяции, обитающей на пойменных участках Иртыша (у г. Ханты-Мансийска).

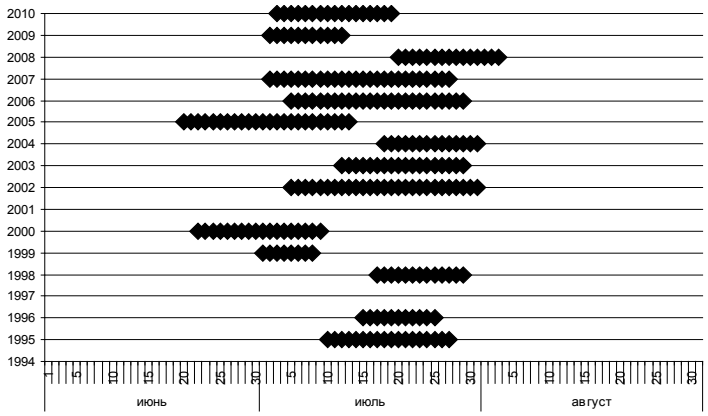
Партениты трематод сем. Echinochasmidae зарегистрированы у битиниид пяти популяций из 4 водоемов [14]. Обнаруженные эхинохазмиды относились к четырем родам: *Echinochasmus* Dietz, 1909; *Epishmium* Lühe, 1909; *Monilifer* (Dietz, 1909) и *Schiginella* Karmanova, 1974. Род Echinochasmus был представлен двумя видами: *E. coaxatus* (Dietz, 1909) и *E. beleocephalus* (Linstow, 1837). Остальные роды представлены по одному виду: *E. bursicola* (Creplin, 1837), *M. spinosus* Odhner 1911 (syn.: *Cercaria helvetica XVII* Dubois, 1929) и *S. columbi* (Schigin, 1956). Партениты и церкарии *E. beleocephalus*, *E. coaxatus*; *E. bursicola*; *S columbi* и *M spinosus*у битиниид из водоемов Западной Сибири зарегистрированы впервые. Оба вида моллюсков отмечены первыми промежуточными хозяевами эхинохазмид. Экстенсивность инвазии по всем обследованным нами водоемам, проведенная на основании компрессорных вскрытий, составила 0,18 % *B. troscheli* и 0,14 % *B. tentaculata.* Уровень заражения *B. tentaculata* в устье р. Каргат был равен 0,24 %, в пойме р. Оби – 0,09, в р. Иня – 2,08, в оз. Кротово – 0,55 %. Средняя многолетняя экстенсивность инвазии *B. troscheli* из устья р. Каргат составила 0,22 % и варьировала от 0,07 (в 2003 г.) до 0,59 % (в 2000 г.).

Представители семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae отмечены нами в период с конца июня до начала августа. В августе выход церкарий прекращался. Эту закономерность прослеживали по всем годам наблюдений (рис. 1), и она не изменялась даже при содержании моллюсков в лабораторных условиях. Известно, что церкарии живут за счет питательных веществ, накопленных ими при развитии в теле моллюска, поэтому и продолжительность их жизни невелика, для трематод указанных видов редко превышающая 48 ч. Церкариям необходимо за это время найти второго промежуточного хозяина и проникнуть в него. Следовательно, период эмиссии церкарий должен совпадать по времени с наличием в водоеме вторых промежуточных хозяев, т. е. для реализации жизненных циклов трематод необходимо образование так называемых «трансмиссивных окон». Поскольку в разных водоемах, в годы с разными температурными режимами, а также у моллюсков, со-

держащихся в лаборатории, сроки созревания церкарий не изменялись, мы проанализировали особенности биологии вторых промежуточных и окончательных хозяев трематод этих семейств на примере модельной экосистемы оз. Чаны.



А



Б

Рис. 1. Сезонная встречаемость зрелых церкарий трематод семейств Opisthorchidae (*А*) и Echinochasmidae (*Б*) в водоемах Западной Сибири (1995–2010 гг.)

Вторые промежуточные хозяева трематод этих семейств – карповые рыбы сем. Cyprinidae. Язь и плотва размножаются в опресненных участках водоема до конца мая [21]. Органогенез личинок сопровождается массовой элиминацией при переходе на экзогенное питание. Онтогенетическое развитие личинок и мальков завершается к июлю. С конца июня и в течение всего июля выжившая часть генерации рыб переходит на стадию сеголетков. Для этой возрастной группы характерно завершение морфофизиологического развития, что приводит к повышению жизнеспособности по сравнению с особями младших возрастов, и они в июле, наряду с перезимовавшими годовиками карповых, могут исполнять роль вторых промежуточных хозяев в циклах развития трематод этих семейств. Таким образом, эмиссия церкарий семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae и присутствие в водоеме физиологически адаптированных сеголетков рыб совпадают по времени.

Метацеркарии трематод семейств Opisthorchidae [4, 17, 18, 22] и Echinochasmidae [5] становятся инвазионными через 30–40 сут, т. е. мета-

церкарии, образовавшиеся в мальках в середине лета, станут инвазионными в конце августа–сентябре текущего года. Роль дефинитивных хозяев трематод рода *Metorchis* Looss, 1899 и семейства Echinochasmidae исполняют рыбоядные и хищные птицы [3], которые активно кормятся молодью рыб, в результате чего инвазионные метацеркарии получают возможность продолжить развитие и завершить жизненный цикл в текущем году. Мариты семейства Echinochasmidae обнаружены нами в кишечниках у молодых особей большой поганки только осенью (сентябрь 2006 г.).

Можно заключить, что трематоды разных семейств, паразитирующие у моллюсков семейства Bithyniidae, имеют внутрисезонные различия сроков созревания партенит. Сезонная динамика эмиссии церкарий трематод разных семейств связана не только с внешними погодными условиями и физиологическим состоянием моллюска-хозяина, но и совпадает по времени с максимальной численностью и оптимальным физиологическим возрастом следующих хозяев (вторых промежуточных и окончательных), необходимых для реализации их жизненного цикла.

Таким образом, приуроченность эмиссии церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae к середине лета следует оценивать как адаптацию системы паразит-хозяин популяционного уровня, обеспечивающую синхронизацию жизненных циклов паразитов и их хозяев.

Автор благодарит сотрудников Института систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН Е.Н. Ядренкину за помощь в добыче рыб и консультации по их биологии; А. П. Яновского, В.М. Чернышова и А. К. Юрлова за помощь при определении птиц; С.Н. Водяницкую, А.И. Чечулина, сотрудников Чановской научной базы ИСиЭЖ СО РАН, а так же А.В. Катохина и В.А. Мордвинова за помощь при проведении полевых исследований.

Литература

1. *Беэр С.А*. Биология возбудителя описторхоза. – М., 2005. – 340 с.

2. *Бонина О.М., Сербина Е.А*. Выявление очагов описторхоза в пойме реки Обь и в Новосибирском водохранилище. Сообщение 1. Зараженность карповых рыб // Рос. паразитол. журнал. – М., 2011. – № 2. – С. 24–30.

3. *Быховская–Павловская И.Е.* Трематоды птиц фауны. – М.–Л.: АН СССР, 1962. – 407 с.

4. *Вышкварцова Н.В.* Морфология фаз развития сосальщика *Metorchis intermedius* (Opisthorhiidae) из баклана // Паразитология. – Л., 1969. – Т. 3, № 4. – С. 346–353.

5. *Карманова Е.М.* К познанию жизненного цикла трематод *Echinochastmus coaxtus* и *E. beleocephalus* (Echinostomatidae) // Экология и география. – М.: Тр. ГЕЛАН. – Т. 24. – С. 46–53.

6. *Карпенко С.В., Чечулин А.И., Юрлова Н.И.* и др. Характеристика очагов описторхоза юга Западной Сибири // Сиб. экол. журнал. – Новосибирск, 2008. – № 5. – С. 675–680.

7. *Сербина Е.А.* Дифференцированность сроков в созревании церкарий трематод в моллюсках семейства Bithyniidae (Gastropoda, Prosobranchia) // Матер. докл. науч. конф. «Актуальные вопросы медицинской паразитологии». – СПб., 1998. – С. 153.

8. *Сербина Е.А.* Сезонная динамика развития *Sphaerostomum globiporum* (Rud.1802) {Trematoda, Opecoelidae} // Сб. раб. «Состояние водных экосистем Сибири и перспективы их использования». – Томск, 1998. – С. 266–268.

9. *Сербина Е.А.* // Моллюски сем. Bithyniidae в водоемах юга Западной Сибири и их роль в жизненных циклах трематод: Автореф. дис. …канд. биол. наук. – Новосибирск: ИСиЭЖ СО РАН. – 2002. – 22с.

10. *Сербина Е.А.* Церкарии трематод в моллюсках семейства Bithyniidae (Gastropoda: Prosobranchia) из бассейна оз. Малые Чаны (юг Западной Сибири) // Сиб. экол. журнал. – Новосибирск, 2004. – № 4. – С. 457–462.

11. *Сербина Е.А.* Количественная оценка численности трематод с гомоксенным жизненным циклом (*Sphaerostomum globiporum* (Rud. 1802) Opecoelidae) // Матер. докл. науч. конф. «Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях». – Павлодар, 2007. – Т. 1, – С. 302–304

12. *Сербина Е.А.* Особенности сезонного развития *Schistogonimus rarus* (Trematoda: Prosthogonimidae). Опыт количественной оценки трематоды в экосистеме озера Малые Чаны (юг Западной Сибири) // Паразитология. – СПб, 2008. – Т. 42, № 1. – С. 53–65.

13.*Сербина Е.А.* Сезонная эмиссия церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae водоемах юга Западной Сибири // Матер. науч. конф., посвящ. 110-летию акад. К.И. Сатпаева «Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации». – Павлодар, 2009. – Т. 1. – С. 108–112.

14. *Сербина Е.А.* Распространение трематод семейства Echinochasmidae Odhner, 1911 в экосистемах юга Западной Сибири // Матер. III Межрег. науч. конф. паразитол. Сибири и Дальнего Востока, посвящ. 80-летию проф. К.П. Федорова. – Новосибирск, 2009. – С. 264–267.

15. *Сербина Е.А.* О коэволюции системы Хозяин-Паразит на примере Битинииды-Трематоды // Тр. ГЕЛАН «Биоразнообразие и экология паразитов». – М., 2010 – Т. XLVI. – С. 239–259.

16. *Сербина Е.А., Толстенков О.О., Теренина Н.Б.* Церкарии *Sphaerostomum globiporum* (Rudolphi, 1802): Trematoda, Opecoelidae – биология, распространение, морфофункциональная характеристика // Тр. ГЕЛАН, 2012. – Т. 47. – С. 205–210.

17. *Сербина Е.А., Юрлова Н.И.* Участие *Codiella troscheli* (Mollusca, Prosobranchia) в жизненном цикле *Methorcis albidus* (Trematoda: Opisthorchidae) // Мед. паразитол. и паразит. бол. – М., 2002. – № 3. – С. 21–23.

18. *Сидоров Е.Г. Белякова Ю.В.* Природный очаг меторхоза и биология возбудителя // Сб. раб. «Вопросы природной очаговости болезней». – Алма-Ата: Наука Казах.ССР, 1972. – № 3. – С. 133–150.

19. *Судариков В.Е., Шигин, А.А. Курочкин Ю.В.* и др. Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. – М.: Наука, 2002. – 298 с.

20. *Федоров К.П.* Экология описторхид Новосибирской области // Сб. раб. «Экология и морфология гельминтов Западной Сибири». – Новосибирск, 1979. – С. 5–55.

21. *Ядренкина Е.Н.* Гибридизация между представителями коренной фауны бассейна озера Чаны (Западная Сибирь) – сибирской плотвой *Rutilus rutilus* и язем *Leuciscus idus* (сем. Cyprinidae) // Вопросы ихтиологии. – М., 2003. – Т. 43, № 1. – С. 110–117.

22.*Vogel H*. Der Entwicklungsziclus von *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) nebst Bemerkungendie Sistematik und Epidemiologie // Zoologica (BRD). – 1934 – V. 33, № 86. – P. 63–81.

Biological value of seasonal cercarial emission of trematodes families Opisthorchidae and Echinochasmidae from ecosystems of south of Western Siberia

E.A. Serbina

The Bithyniidae molluscs (Gastropoda, Prosobranhchia, Bithyniidae) of 26 reservoirs from Ob-Irtish river system have been researched. Cercarial emission of Opisthorchidae Lass, 1899 and Echinochasmidae Odhner 1911 were in the middle of summer. It is population adaptation of host-parasite system.

Keywords: host-parasite system, Bithyniidae, Opisthorchidae, Echinochasmidae, adaptation, Ob-Irtish river system.

УДК 619:616.995.122

СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ИНВАЗИРОВАННОСТИ ПАРАМФИСТОМИДАМИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.А. БИРЮКОВ
аспирант
Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия им. Н.В. Верещагина,
г. Вологда, e-mail: kafvb@vf.molochnoe.ru

Установлена 25,5–60%-ная зараженность крупного рогатого скота разного возраста парамфистомидами в Вологодской области. Телята первого года выпаса начинают заражаться парамфистомидами в начале пастбищного содержания.

Ключевые слова: парамфистомидозы, экстенсивность инвазии, крупный рогатый скот.

Государственная программа возрождения и развития села предусматривает повышение эффективности АПК за счет реализации комплекса организационно-экономических мероприятий, направленных на рациональное использование природных, финансовых, трудовых и материальных ресурсов, обеспечение рентабельного ведения сельскохозяйственного производства.

В Вологодской области идет рациональное развитие агропромышленного производства, в частности скотоводства, а для получения большего количества качественной продукции необходимо содержать поголовье животных, благополучных по болезням, в том числе по гельминтозам.

В Вологодской области парамфистомидоз распространен широко и зависит от ряда факторов, в том числе природно-климатических условий, сезона года, возраста животных, пастбищного содержания, наличия биотопов промежуточных хозяев – пресноводных моллюсков и других факторов [3, 7, 9].

В ряде хозяйств России и СНГ зараженность крупного рогатого скота парамфистомидозами достигала 90 %. Животные заражались с мая по сентябрь, то есть в течение пастбищного периода [3, 4, 6, 7, 9]. Яйца парамфистомид в фекалиях крупного рогатого скота обнаруживали в Нижегородской области в октябре, Поволжье – в августе, Калининградской области – в октябре [5].

Возрастная динамика парамфистомидоза крупного рогатого скота в различных регионах неодинакова. Так, по некоторым данным, инвазированность животных *Paramphistomum cervi* с возрастом увеличивается [1, 8]. Имеются сообщения о снижении зараженности с повышением возраста животных [2].

Целью нашей работы было изучение сезонной и возрастной динамики инвазированности парамфистомидами крупного рогатого скота, а также сроков заражения в Вологодской области.

Материалы и методы

В 2009–2011 гг. в СПК колхоз «Приозерье» на ферме «Максимовская» Харовского района Вологодской области, неблагополучной по парамфистомидозу, проводили ежемесячные копроовоскопические исследования фекалий крупного рогатого скота методом последовательных промываний. Животных разделили на две группы. В первую группу входили взрослые животные (15–20 гол.), во вторую – телята первого года выпаса (16–21 гол.).

Сроки заражения парамфистомидами изучали путем исследования телят второй группы, выпасавшихся на пастбищах, неблагополучных по парамфистомидозам крупного рогатого скота, имеющих временные водоемы, заселенные промежуточными хозяевами парамфистомид – пресноводными моллюсками из семейства Planorbidae.

Изучение возрастной динамики зараженности животных парамфистомидамти проводили в этом же хозяйстве на ферме «Максимовская», а также на Грязовецком мясокомбинате Вологодской области. Обследовали животных разных возрастных групп: до года, 1–2 лет, 3–4 лет и старше 4 лет путем ежемесячных копроовоскопических исследований и методом гельминтологических вскрытий пищеварительного тракта убитых животных.

Всего исследовано 198 голов крупного рогатого скота разного возраста. Проведены гельминтологические вскрытия пищеварительного тракта 41 головы крупного рогатого скота различных возрастных групп, убитых на Грязовецком мясокомбинате.

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлено, что взрослые животные во все сезоны года в Вологодской области были инвазированы парамфистомидами. Экстенсинвазированность (ЭИ) опытной группы животных в течение года варьировала (40–93 %), а в среднем составляла 61,6 %. Максимальный подъем инвазии отмечали весной (март, апрель), когда показатели зараженности животных достигали 58–60 % при обнаружении в 1 г фекалий соответственно 24,3±2,6 и 29,4±3,1 яиц парамфистомид. Летом, осенью и в начале зимы регистрировали незначительное снижение инвазии до 40 % при обнаружении 23,7±3,2 яиц в 1 г фекалий в декабре.

Яйцепродукция парамфистомид колебалась также в незначительных пределах и была минимальной (22,1±2,1 яиц в 1 г фекалий) в январе и максимальной (50,2±3,8 яиц в 1 г фекалий) в августе, а в среднем составляла 30,5±3,1 яиц в 1 г фекалий (табл. 1).

1. Сезонная динамика инвазированности парамфистомидами взрослого крупного рогатого скота по результатам гельминтокопроскопических исследований

Месяц	Исследовано голов	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	Число яиц в 1 г фекалий, экз.
Январь	20	9	45	22,1±2,1
Февраль	18	11	61	24,3±3,3
Март	19	11	58	24,82,6
Апрель	20	12	60	29,4±3,1
Май	20	12	60	30,1±3,7
Июнь	20	13	65	35,8±3,2
Июль	18	14	77	43,4±2,6
Август	15	14	93	50,2±3,8
Сентябрь	20	13	65	34,6±3,4
Октябрь	20	13	65	28,5±2,9
Ноябрь	18	9	50	23,1±3,6
Декабрь	20	8	40	23,7±3,2
Всего	228	139		
В среднем			61,6	30,5±3,1

При исследовании животных, выпасавшихся с середины мая 2010 г. на неблагополучных по парамфистомидозу пастбище, отмечали появление яиц парамфистомид в фекалиях животных в октябре. Экстенсивность инвазии составила 10 % при обнаружении в 1 г фекалий 3,8±2,3 яиц, в дальнейшем ЭИ увеличивалась до марта 2011 г. (ЭИ 24,4 % и 14,1±3,2 яиц/г) (табл. 2).

2. Сезонная динамика инвазированности парамфистомидами телят первого года выпаса по результатам копроовоскопических исследований

Месяц года	Исследовано голов	Из них инвазировано, голов	ЭИ, %	Количество яиц в 1 г фекалий, экз.
2010 г.				
Май	20	0	0	0
Июнь	20	0	0	0
Июль	20	0	0	0
Август	20	0	0	0
Сентябрь	18	0	0	0
Октябрь	21	2	10,0	3,8±2,3
Ноябрь	19	3	16,0	4,1±2,8
Декабрь	18	4	22,2	7,2±3,2
2011 г.				
Январь	19	3	15,7	8,8±3,2
Февраль	18	3	16,6	12,3±2,8
Март	17	4	24,4	14,1±3,2
Апрель	16	3	18,7	13,7±2,6
Всего	226	22		
В среднем			8,0	9,1±2,8

Экстенсивность инвазии парамфистомидами составила: телят до 1 года 25,5 %, молодняка крупного рогатого скота в возрасте 1–2 лет 34,0, животных в возрасте 3–4 лет 40,2 старше 4 лет 60,0 % при обнаружении в 1 г фекалий от 9,5±2,3 до 31,2±2,7 экз. яиц парамфистомид (табл. 3).

3. Возрастная динамика инвазированности крупного рогатого скота парамфистомидами по результатам копроовоскопических исследований

Возраст животных	Исследовано голов	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	Число яиц парамфистомид в 1 г фекалий
До 1 года	43	11	25,5	9,5±2,3
1–2 года	47	16	34,0	22,3±2,1
3–4 года	58	23	40,2	31,2±2,7
Старше 4 лет	50	30	60,0	27,1±2,1
Всего	198	80	40,4	22,2±2,3

По данным гельминтологических вскрытий 41 голов крупного рогатого скота различных возрастных групп ЭИ составила: у животных до года 33,3 %, 1–2 лет 57,1, 3–4 лет 60,0 и старше 4 лет 55,4 % при интенсивности инвазии от 74,8±15,0 до 434,2±33,6 экз. трематод (половозрелых и преимагинальных) на одно животное (табл. 4)

4. Возрастная динамика инвазированности крупного рогатого скота парамфистомидами по результатам гельминтологических вскрытий

Возраст животных	Исследовано голов	Из них инвазировано, голов	ЭИ, %	ИИ, число парамфистомид на животное
До 1 года	6	2	33,3	74,8±15,0
1–2 года	7	4	57,1	182,3±18,0
3–4 года	10	6	60,0	358,5±23,3
Старше 4 лет	18	10	55,4	434,2±33,6
Всего	41	22	54,6	262,2±22,2

Таким образом, в условиях Вологодской области взрослое поголовье крупного рогатого скота во все сезоны года инвазировано парамфистомидами. Телята первого года выпаса начинают заражаться парамфистомидами сразу после начала выпаса. Впервые яйца парамфистомид обнаруживали в фекалиях телят первого года выпаса в октябре. Раннее заражение животных адолескариями парамфистомид связано с перезимовавшими моллюсками – промежуточными хозяевами. С возрастом животных экстенсинвазированность крупного рогатого скота парамфистомидами увеличивается с одновременным повышением количества яиц в фекалиях.

Литература

1. *Кряжев А.Л., Бирюков С.А., Лемехов П.А.* Об эколого-эпизоотической ситуации распространения фасциолеза и парамфистоматоза крупного рогатого скота в Вологодской области // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2010. – С. 252–254.
2. *Муромцев А.Б.* Гельминтозы жвачных животных в Калининградской области. – Калининград: изд-во КГТУ, 2005. – С. 15–23.
3. *Никитин В.Ф.* Инвазированность крупного рогатого скота гельминтами на орошаемых выпасах // Ветеринария. – 1978. – № 7. – С. 59–61.
4. *Никитин В.Ф.* Парамфистоматоз крупного рогатого скота // Ветеринария. – 1972. – № 6. – С. 79–84.
5. *Никитин В.Ф.* Желудочно-кишечные трематодозы жвачных. – М., 1985. – С. 81–103.
6. *Опарин П.Т.* Парамфистоматоз крупного рогатого скота. В кн. Желудочно-кишечные трематодозы жвачных. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 82–96.
7. *Орловский В.И.* О прогнозировании фасциолеза и парамфистоматоза в Белоруссии // Матер. науч. конф. «Ветеринарная наука – производству». – Минск, 1984. – Вып. 22. – С. 80–86.
8. *Филиппов В.В.* Эпизоотология гельминтозов сельскохозяйственных животных. – М.,1988. – С. 25–32.
9. *Шишков В.П.* Ветеринарный энциклопедический словарь. –М.: Советская энциклопедия, 1981. – С. 375.

Seasonal and age dynamics of cattle infection by *Paramphistomum cervi* in the north-western zone of Russia

S.A. Birjukov

25,5–60 % of cattle in the Vologda area are infected by *Paramphistomum cervi*. Calves start to catch by *P. cervi* in the beginning of the pasturable season.

Keywords: paramphistomidosis, extensiveness of infection, cattle

УДК 619:616.995.132

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ИНВАЗИРОВАННОСТИ ОВЕЦ ПРОТОСТРОНГИЛАМИ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ ЗОНЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Х.Х. ГАДАЕВ
кандидат биологических наук
Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 366305, Чеченская республика, Шалинский район, с. Герменчук, e-mail: gadaev.hasan@mail.ru

Протостронгилез овец обнаружен во всех обследованных районах горной зоны Чеченской Республики. Зараженность овец протостронгилами по данным вскрытия составила 27,5 %. Ягнята в возрасте до 6 месяцев инвазированы на 10,0 %, молодняк до 1 года осенью – на 12,5, от 1 года до 2 лет осенью и весной – на 41,6 и 25,0 %, овцы старше 2-х лет – на 32,0 и 16,6 % соответственно.

Ключевые слова: протостронгилез, овцы, эпизоотология, инвазированность, Чеченская Республика.

Важной отраслью народного хозяйства республик центрального Кавказа, в том числе Чеченской Республики, является животноводство, а преобладающая доля в нем принадлежит овцеводству [1,2]. Этому способствует и горный рельеф республики. В Чеченской Республике животноводство является одной из традиционных, наиболее значимых и экономически выгодных отраслей народного хозяйства, успешное развитие которой всегда зависит от благополучия агрофирм, крестьянских, фермерских и других хозяйств по инфекционным и инвазионным болезням.

Отсутствие культурных пастбищ, пригодных для выпаса участков, высокая концентрация поголовья на ограниченных территориях обусловливают повышение интенсивности эпизоотического процесса при гельминтозных инвазиях мелких жвачных животных [3]. Неблагоустроенный водопой способствует активизации факторов передачи возбудителей и увеличению заболеваемости [1–3].

Недостаточная изученность эпизоотологии легочных гельминтозов овец с учетом региональных особенностей и слабая эффективность существующих ветеринарно-санитарных мероприятий привели к широкому распространению нематодозов, в частности, протостронгилеза. Природно-климатическая неоднородность, особенности условий влияют на эпизоотическую ситуацию по стронгилятозам овец. По республике нет сведений о видовом составе возбудителя, распространении легочных нематодозов овец. В связи с этим, планирование ветеринарно-санитарных мероприятий сопряжено с большими трудностями.

Для правильной организации этих мероприятий необходимы научно-обоснованные данные по эпизоотологии легочных стронгилятозов домашних животных в республике, разработку чего мы и поставили своей целью.

Материалы и методы

Распространение, сезонную и возрастную динамику протостронгилеза овец изучали в 2003–2011 гг. в хозяйствах и населенных пунктах горной зоны Веденского, Шаройского, Итум-Калинского и Шатойского районов Чечен-

ской Республики. Ежеквартально исследовали пробы фекалий овец методами Вайда и Бермана–Орлова (1934), а также проведены вскрытия на убойных пунктах и исследования легких от 214 голов овец по 5–10 животных через каждые 2–3 мес с последующим подсчетом и определением видового состава гельминтов. Исследования овец проводили по возрастным группам: ягнята в возрасте до 6 мес, до 1 года, от 1 года до 2 лет и взрослые овцы старше 2 лет.

Полученные результаты обработали статистически с расчетом средней геометрической величины и уровня достоверности.

Результаты и обсуждение

По данным копроларвоскопических исследований протостронгилез установлен у овец во всех населенных пунктах и хозяйствах горной зоны Чеченской Республики. Экстенсивность инвазии (ЭИ) протостронгилами овец составила, в среднем, 22,0 % (табл. 1).

1. Инвазированность овец протостронгилами в горной зоне Чеченской республики по данным копроларвоскопических исследований

Район	Исследовано овец	Из них заражено, голов	ЭИ, %	Кол-во личинок протостронгил в 1 г фекалий, экз.
Веденский	745	186	24,9	148,0±6,2
Шаройский	327	61	18,7	89,4±5,3
Итум-Калинский	386	76	19,7	112,0±4,1
Шатойский	415	90	21,7	217,0±5,6
Итого	1873	413		
В среднем			22,0	141,6±5,3

В наибольшей степени инвазированы овцы в Веденском (24,9 %) и Шатойском (21,7 %) районах. Среднее количество личинок протостронгил колебалось от 89,4±5,3 до 217,0±5,6 экз.

Результаты изучения сезонной и возрастной динамики зараженности овец протостронгилами по данным копроларвоскопии показали, что впервые личинок обнаруживали летом – в начале июля (7,9 %) у ягнят в возрасте до 6 мес (табл. 2).

2. Сезонная и возрастная динамика инвазированности овец протостронгилами по данным копроларвоскопических исследований

Сезон года	Возрастная группа	Исследовано голов	Из них заражено, голов	ЭИ, %	Кол-во личинок протостронгил в 1 г фекалий, экз.
Лето	Ягнята до 6 мес	215	17	7,9	12,0±2,3
	Молодняк от 1 года до 2 лет	254	77	30,3	116,0±2,4
	Овцы старше 2 лет	315	74	23,5	141,0±4,2
Осень	Ягнята до 1 года	106	15	14,2	130,0±4,2
	Молодняк от 1 года до 2 лет	202	78	38,6	148,0±2,3
	Овцы старше 2 лет	250	71	28,4	217,0±5,6
Зима	Молодняк от 1 года до 2 лет	106	20	18,8	89,4±5,3
	Овцы старше 2 лет	215	33	15,3	112,0±4,1
Весна	Молодняк от 1 года до 2 лет	86	14	16,2	96,2±1,0
	Овцы старше 2 лет	124	14	11,2	121,1±2,3
За год	Итого	1873	413	22,0	115,9±3,3

Наибольшую экстенсивность инвазии молодняка до года отмечали осенью (14,2 %). Инвазированность молодняка протостронгилами в возрасте от 1 года до 2 лет составила летом, осенью и весной 30,3; 38,6 и 16,2 % соответственно. Овцы старшего возраста были заражены меньше: 23,5; 28,4 и 11,2 % соответственно.

Экстенсивность инвазии по данным исследований фекалий составила ягнят до года, молодняка от 1 года до 2 лет и овец старше 2 лет соответственно 10,0 %, 29,2 и 21,2 % при обнаружении в 1 г фекалий 71,0±3,2 экз., 112,4±2,7 и 147,7±4,1 экз. яиц протостронгил (табл. 3).

3. Возрастная динамика инвазированности овец протостронгилами в горной зоне ЧР по данным копролярвоскопии

Возраст овец	Исследовано овец	Из них заражено, голов	ЭИ, %	Кол-во личинок протостронгил в 1 г фекалий, экз.
Ягнята до 1 года	321	32	10,0	71,0±3,2
Молодняк от 1 года до 2 лет	648	189	29,2	112,4±2,7
Овцы старше 2 лет	904	192	21,2	147,7±4,1

Результаты гельминтологических вскрытий овец показали 27,5%-ную зараженность протостронгилами. Наибольшую инвазированность отмечали в Веденском (36,2 %) и Шатойском (25,9 %) районах (табл. 4).

4.Зараженность овец протостронгилами по результатам гельминтологических вскрытий

Район	Исследовано овец	Из них заражено, гол.	ЭИ, %	ИИ, экз.
Веденский	69	25	36,2	183,0±3,8
Шаройский	47	10	21,3	94,5±5,4
Итум-Калинский	44	10	22,7	146,0±4,6
Шатойский	54	14	25,9	286,2±7,3
Всего	214	59		
В среднем			27,5	177,4±4,5

Ягнята летом заражены в меньшей степени (ЭИ 10,0 %, ИИ 27,0 экз.). Инвазированность молодняка в возрасте от 1 года до 2 лет протостронгилами составила летом, осенью и весной 38,8; 41,6 и 18,8 % соответственно. Овцы старшего возраста были заражены меньше: 30,4; 34,0 и 16,6 % соответственно (табл. 5).

Во все сезоны года высокая степень зараженности остается у молодняка до 1 года – 15,6 %, молодняка от 1 года до 2 лет – 33,8, старше 2 лет – 27,2 % (табл. 6).

Таким образом, протостронгилез овец в условиях горной зоны Чеченской Республики встречается во всех исследованных районах в течение всего года с колебаниями в зависимости от сезона года и возраста животных, а также типа пастбищ.

5. Сезонная и возрастная динамика инвазированности овец протостронгилами по данным вскрытия

Сезон года	Возрастная группа	Исследовано голов	Из них заражено, голов	ЭИ, %	ИИ, экз.
Лето	Ягнята до 6 мес	10	1	10,0	27,0±2,4
	Молодняк от 1 года до 2 лет	18	7	38,8	144,0±1,2
	Овцы старше 2 лет	23	7	30,4	168,0±6,2
Осень	Ягнята до 1 года	24	4	16,7	140,0±5,5
	Молодняк от 1 года до 2 лет	24	10	41,6	166,0±5,6
	Овцы старше 2 лет	50	17	34,0	228,0±4,2
Зима	Молодняк от 1 года до 2 лет	10	3	30,0	119,2±6,2
	Овцы старше 2 лет	15	3	20,0	133,0±4,4
Весна	Молодняк от 1 года до 2 лет	16	3	18,8	118,2±3,2
	Овцы старше 2 лет	24	4	16,6	152,0±2,2
За год	Итого	214	59	27,5	138,0±4,0

6. Возрастная динамика инвазированности овец протостронгилами по данным вскрытия

Возраст овец	Исследовано голов	Из них заражено, голов	ЭИ, %	ИИ, экз.
Ягнята до 1 года	32	5	15,6	83,5±3,9
Молодняк от 1 года до 2 лет	68	23	33,8	136,8±4,0
Овцы старше 2 лет	114	31	27,2	170,2±4,2

Литература

1. *Алиев Ш.К.* Биоэкологические особенности и оценка пастбищ Дагестана по *Cistocaulus nigrescens*: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Махачкала, 1997. – 22 с.

2. *Гадаев Х.Х., Шамхалов В.М.* Эпизоотология диктиокаулеза и цистиокаулеза овец в условиях горной зоны Чечни // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2006. –Т. 42. – С. 104–108.

3. *Кротенков В.П.* Эколого-эпизоотические особенности и профилактика легочных нематодозов мелкого рогатого скота в Западном регионе РФ: Автореф. дис. … д-ра вет. наук. – М., 2006. – 40 с.

Epizootology, seasonal and age dynamics of sheep infection by Protostrongylus spp. in the mountain zone of Chechen Republic

H.H. Gadaev

Protostrongylosis of sheep is registered in all surveyed areas of the mountain zone of the Chechen Republic. Sheep are infected by Protostrongylus spp. at 27,5 % by the results of post mortem examination. Lambs at the age of about 6 months are infected at 10,0 %, the young growth till 1 year in autumn – at 12,5, from 1 year till 2 years in autumn and in spring – at 41,6 and 25,0, sheep at the age more than 2 years – at 32,0 and 16,6 % respectively.

Keywords: protostrongylosis, sheep, epizootology, infection, Chechen Republic.

УДК 619:616.995.132

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ИНВАЗИРОВАННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА *Parafilaria bovicola* НА ЮГЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Ю.Е. ГРИГОРЬЕВ
кандидат ветеринарных наук
И.А. АРХИПОВ
доктор ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Изучена сезонная динамика инвазированности крупного рогатого скота *Parafilaria bovicola* на юге Европейской части России. Коровы инвазированы парафиляриями во все сезоны года с колебаниями в разные месяцы. Инвазированность крупного рогатого скота достигала в в июне 15,0 %. Интенсивность инвазии у коров в течение года существенно не изменялась, за исключением незначительного повышения числа парафилярий весной.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, *Parafilaria bovicola,* сезон года, юг России.

К числу малоизученных гельминтозов крупного рогатого скота относится парафиляриоз, который широко распространен в нашей стране [1–2, 4]. Парафилярии вызывают геморрагии, снижают качество шкур, убойный выход мяса [1, 2].

Несмотря на широкое распространение парафиляриоза у крупного рогатого скота, до сих пор неизучены вопросы эпизоотологии этого гельминтоза в условиях юга Европейской части России.

Цель нашей работы – изучить влияние сезона года на зараженность крупного рогатого скота *Parafilaria bovicola*.

Материалы и методы

Сезонную динамику инвазированности крупного рогатого скота парафиляриями изучали в 2009–2010 гг. в условиях Воронежской области на основании исследований проб истекающей крови методом Губарева [3] в модификации Башанкаева [2] 430 голов крупного рогатого скота, гельминтологических исследований подкожной клетчатки и клинических исследований 162 голов. Обнаруженных филярий после убоя животных на убойных площадках хозяйств идентифицировали по определителю [4], подсчитывали и рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ, %), интенсивность инвазии (ИИ, экз./гол.) с учетом сезона года. Для определения числа яиц/личинок парафилярий в истечениях крови использовали капилляр для набора крови при определении гемоглобина с длинной резиновой трубкой на одном конце. Кровь набирали до отметки, имеющейся на капилляре. Этим же капилляром набирали дистиллированную воду, которую добавляли к крови. Полученную смесь тщательно перемешивали в течение одной минуты и исследовали под микроскопом.

Результаты и обсуждение

Клиническое обследование показало, что выпасаемый крупный рогатый скот инвазирован *P. bovicola* во все сезоны года, за исключением периода с конца осени до окончания зимы. Экстенсивность парафиляриозной инвазии у крупного рогатого скота в течение года колебалась от 0 до 15,0 %. В период с октября по апрель парафиляриозных поражений на коже крупного рогатого скота не наблюдали. Единичные случаи кровоточащих поражений начали отмечать в начале мая и затем их число повышалось до 9,1 % в конце мая. Средняя экстенсивность инвазии была равной 9,73 %. Максимальную экстенсивность инвазии у крупного рогатого скота отмечали в июне (ЭИ 15,0 %) при обнаружении в этот период максимального количества яиц (22,4±2,2 экз.) и микрофилярий (13,8±1,3 экз.) в 0,02 мл истекающей крови (табл. 1). В последующие месяцы случаи "сечения" значительно уменьшались и в сентябре их не регистрировали.

Среднее количество микрофилярий в 0,02 мл истекающей крови из пораженных очагов составило 8,6±0,6 экз. со значительным повышением в весенне-летний период до 13,8±1,3 экз. в июне. Установлено, что с повышением экстенсивности инвазии, т. е. случаев кровоточащих поражений кожи, повышалось количество яиц и микрофилярий *P. bovicola* в истекающей крови.

По результатам гельминтологических исследований туш и шкур убойных животных ЭИ, вызванной *P. bovicola*, в разное время года значительно выше, чем по данным клинических обследований. ЭИ составила в январе 6,52 %, апреле 14,89, июле 14,28 и октябре 8,82 % (табл. 2).

Интенсивность парафиляриозной инвазии была максимальной в апреле (5,6±0,6 экз.), а в январе была равной 3,3±0,8, в июле 4,5±0,6 и в октябре 2,6±0,8 экз./гол. Низкая интенсивность инвазии в осенне-зимний период, возможно, объясняется тем, что после заражения в пастбищный период P.bovicola не достигли имагинальной стадии.

Экстенсивность парафиляриозной инвазии в разные сезоны года значительно отличалась ($P < 0,05$). На наш взгляд, наиболее объективными являются результаты послеубойной экспертизы. Значительную разницу в экстенсивности инвазии в разные периоды года по результатам клинических обследований мы объясняем не только повышением интенсивности инвазии, но и особенностями биологии паразита, который вызывает сезонную патологию с кровоточащими поражениями кожи.

По результатам гельминтологических вскрытий во все сезоны в организме выпасаемого крупного рогатого скота паразитируют парафилярии, количество которых в течение года также изменяется с пиком в весенне-летний период, что связано с развитием парафилярий новой генерации. В связи с этим диагностику парафиляриоза крупного рогатого скота целесообразно проводить в период максимального проявления клинических признаков, т. е. в мае–июле.

Литература

1. *Архипов И.А., Башанкаев В.А., Дурдусов С.Д.* К эпизоотологии парафиляриоза крупного рогатого скота в аридной зоне юга России // Сб. раб. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2002. – С. 50–51.

2. *Башанкаев В.А.* Парафиляриоз крупного рогатого скота в аридной зоне юга России: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – 2002. – 23 с.

3. *Губарев Н.Н.* Парафиляриоз лошадей в Нижнем Поволжье: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – 1997. – 22 с.

4. *Ивашкин В.М., Мухамадиев С.А.* Определитель гельминтов крупного рогатого скота. – 1981. – 259 с.

1. Сезонная динамика инвазированности выпасаемого крупного рогатого скота *P. bovicola* по результатам клинических обследований и исследований крови

Месяц	Обследовано животных	Из них поражено, голов	ЭИ, %	Среднее кол-во (экз.) в 0,02 мл крови	
				яиц	микрофилярий
Январь	430	0	0	0	0
Февраль	430	0	0	0	0
Март	428	0	0	0	0
Апрель	427	0	0	0	0
Май	426	39	9,15	20,6±2,0	13,2±1,2
Июнь	426	64	15,02	22,4±2,2	13,8±1,3
Июль	425	60	14,11	18,6±1,7	9,7±1,0
Август	424	42	9,90	9,2±0,8	5,6±0,6
Сентябрь	422	2	0,47	1,5	1,0
Октябрь	420	0	0	0	0
Ноябрь	418	0	0	0	0
Декабрь	417	0	0	0	0
В среднем			9,73	14,4±1,3	8,6±0,6

2. Инвазированность молодняка крупного рогатого скота *P. bovicola* в разное время года по результатам послеубойной экспертизы туш и шкур

Месяц	Убито и обследовано животных	Из них инвазировано, голов	ЭИ, %	ИИ, экз./гол.
Январь	46	3	6,52	3,3±0,8
Апрель	47	7	14,89	5,6±0,6
Июль	35	5	14,28	4,5±0,6
Октябрь	34	3	8,82	2,6±0,8
Всего:	162	18		
В среднем:			11,11	4,0±0,6

Seasonal dynamics of cattle infection by *Parafilaria bovicola* in the south of European part of Russia

Yu.E. Grigor'ev, I.A. Arkhipov

Seasonal dynamics of cattle infection by *Parafilaria bovicola* in the south of European part of Russia is studied. Cows are infected by *P. bovicola* in all seasons with variation in different month. 15 % of cattle are infected in June. Intensity of infection didn't change during the year.

Keywords: cattle, *Parafilaria bovicola*, seasonal dynamics, south of Russia.

УДК 619:616.995.132

СРОКИ ЗАРАЖЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА *Setaria labiato-papillosa*

Ю.Е. ГРИГОРЬЕВ
кандидат ветеринарных наук
И.А. АРХИПОВ
доктор ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Изучены сроки заражения молодняка крупного рогатого скота *Setaria labiato-papillosa*. Впервые микрофилярии в крови животных обнаруживают в декабре, т. е. через 6 мес. после начала выпаса животных и периода активного нападения комаров.

Ключевые слова: телки, *Setaria labiato-papillosa*, сроки заражения.

К числу распространенных гельминтозов крупного рогатого скота относится сетариоз. Сетарии, паразитируя в брюшной полости, оказывают патогенное действие на весь организм [3], вызывая изменения в клинических, биохимических и гематологических показателях животных [1–5].

Несмотря на широкое распространение сетариоза, до сих пор слабо изучены вопросы эпизоотологии сетариоза, в том числе сроки заражения молодняка крупного рогатого скота.

Цель наших исследований – изучить сроки заражения молодняка крупного рогатого скота сетариями в условиях Воронежской области.

Материалы и методы

Изучение сроков заражения молодняка крупного рогатого скота первого года выпаса проводили в 20092010 гг. на 65 головах в хозяйствах Нижне-Девицкого района Воронежской области. Телят выпасали в пастбищный период с 7 мая по 4 октября. Ежемесячно, начиная с августа у телят брали пробы крови и исследовали с целью обнаружения микросетарий по методу Бундиной [1]. Полученные результаты обработали статистически с расчетом экстенсинвазированности и определения среднего количества микросетарий в 1 мл крови.

Результаты и обсуждение

Установлено, что впервые единичные экземпляры микросетарий в крови молодняка крупного рогатого скота обнаружили у одного из 63 исследованных в конце ноября, т. е. через 6 мес после начала выпаса. В декабре микросетарии обнаружили в крови трех из 62 исследованных животных. Экстенсивность инвазии составила в декабре 4,84 % при обнаружении 4,0±1,67 экз. микросетарий в 1 мл крови. В январе последующего года (2020 г.) инвазированными оказались 4 телки, у которых в 1 мл крови находили, в среднем, по 4,33±1,34 экз. микросетарий. В последующие месяцы число микросетарий в крови животных постепенно повышалось с 3,83±1,45 экз. в феврале до 5,75±1,33 экз. в мае (табл.).

Таким образом, можно полагать, что молодняк крупного рогатого скота в условиях Воронежской области начинает заражаться сетариями в июне, так как известно, что продолжительность преимагинального развития сетарий в организме крупного рогатого скота составляет 6 мес [3].

Результаты изучения сроков заражения молодняка крупного рогатого скота *S. labiato-papillosa* в условиях Воронежской области

Месяц года	Исследовано голов	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	Среднее число микросетарий в 1 мл крови, экз.
2009 г.				
Август	65	0	0	0
Сентябрь	65	0	0	0
Октябрь	64	0	0	0
Ноябрь	63	2	3,17	3,50
Декабрь	62	3	4,84	4,0±1,67
2020 г.				
Январь	61	4	6,56	4,33±1,34
Февраль	61	4	6,56	3,83±1,45
Март	60	4	6,67	4,67±1,34
Апрель	59	4	6,78	5,25±1,45
Май	58	4	6,89	5,75±1,33

Литература

1. *Бундина Л.А.* Сетариоз лошадей и крупного рогатого скота // Ветеринария. – 1998. – № 11. – С. 27–28.

2. *Григорьев Ю.Е.* Сетариоз крупного рогатого скота в Нечерноземной зоне России и меры борьбы с ним: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М.,

3. *Дадаев С.* Особенности распространения нематоды *Setaria labiato-papillosa* у крупного рогатого скота в Узбекистане // Докл. АН УзССР. – 1984. – № 26. – С. 40–42.

4. *Осипов А.Н.* Изучение развития *Setaria labiato-papillosa* (Allessandrini, 1838) в организме крупного рогатого скота при экспериментальном заражении // Матер. науч. конф. Всес. о-ва гельминтол. – 1966. – Ч. 3. – С. 214–216.

5. *Kumar B., Joshi H.C., Kumar M.* Clinico-haematological changes in microfilaria affected buffaloes // Ind. J. Vet. Med. – 1984. – V. 4, N 1. – P. 45–47.

The terms of young growth cattle infection by *Setaria labiato-papillosa*

Ju.E. Grigor'ev, I.A. Arkhipov

The terms of young growth cattle infection by *Setaria labiato-papillosa* are investigated. For the first time microfilariae in the blood of animals are detected in December or through 6 month after the beginning of pasturable period.

Keywords: calves, *Setaria labiato-papillosa,* terms of infection.

УДК 619:616.995.122

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ИНВАЗИРОВАННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ТРЕМАТОДАМИ

Р. С. КАРМАЛИЕВ
доктор ветеринарных наук
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, т. 87052205471, e-mail: karmalyev@mail.ru

Изучена зараженность крупного рогатого скота трематодами в Западном Казахстане. Интенсивность инвазии фасциолами, дикроцелиями и парамфистомами с возрастом крупного рогатого скота повышается. Наибольшая экстенсивность инвазии установлена у крупного рогатого скота *Fasciola gigantica* в возрасте 9 лет и старше (31,2 %), *Dicrocoelium lanceatum* в возрасте 6–8 лет (26,5 %) и *Paramphistomum cervi* в возрасте 3–5 лет (20,4 %).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, фасциолы, дикроцелии, парамфистомы, возрастная динамика, Западный Казахстан.

В Западном Казахстане наиболее часто встречающиеся трематодозы, фасциолез, дикроцелиоз и парамфистомоз, причиняют значительный экономический ущерб, выражающийся в падеже животных или снижении продуктивности [1–4, 6–8].

В Западном Казахстане зарегистрирован фасциолез, вызываемый *Fasciola gigantica*. *F. gigantica* обнаружены у крупного рогатого скота в хозяйствах Атырауской области [1, 3, 6–8].

Dicrocoelium lanceatum паразитируют у крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской, Актюбинской и Атырауской областях Западно-Казахстанского региона [4, 6, 7].

Парамфистомидозы широко распространены у крупного рогатого скота на территории Казахстана и соседних государств [1–6]. В регионе Западного Казахстана распространен вид *Paramphistomum cervi*. Он паразитирует у крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской, Актюбинской и в Атырауской областях [1, 3, 7].

Цель наших исследований – изучение возрастной динамики *F. gigantica, D. lanceatum* и *P. cervi* в организме крупного рогатого скота в регионе Западного Казахстана.

Материалы и методы

Изучение возрастной динамики инвазированности крупного рогатого скота проводили в период максимальной зараженности животных фасциолами, дикроцелиями и парамфистомами в зимний период 2008–2010 гг. На основании результатов количественных гельминтоово- и ларвоскопических исследований проб фекалий изучали инвазированность крупного рогатого скота различных возрастных групп: до 1 года, 1–2-х лет, 3–5 лет, 6–8 лет, 9 лет и старше (по 50–150 голов в каждой группе). Для подсчета количества яиц гельминтов в 1 г фекалий использовали счетную камеру ВИГИС. Затем проводили статистическую обработку полученных результатов.

Результаты и обсуждение

Установлено, что экстенсивность инвазии *F. gigantica* с возрастом животных повышается. У молодняка крупного рогатого скота в возрасте до года она составила 5,9 %, у телят в возрасте 1–2-х лет – 10,2, у крупного рогатого скота в возрасте 3–5 лет – 22,7, 6–8 лет – 26,5 и старше 9 лет – 31,2%. В среднем, экстенсивность инвазии составила 19,3 %. Яйцепродукция *F. gigantica* увеличивалась с возрастом крупного рогатого скота. Количество яиц в 1 г фекалий составило соответственно 12,6±3,2 экз., 19,3±2,7, 28,2±2,5, 25,8±2,7 и 23,7±2,4 экз. (табл. 1).

1. Возрастная динамика инвазированности крупного рогатого скота *F. gigantica* в регионе Западного Казахстана по данным копроовоскопических исследований

Возраст животных	Исследовано голов	Из них инвазировано, голов	ЭИ, %	Среднее кол-во яиц фасциол в 1 г фекалий, экз.
До года	86	5	5,9	12,6±3,2
1–2 года	101	10	10,2	19,3+2,7
3–5 лет	154	35	22,7	28,2±2,5
6–8 лет	166	44	26,5	25,8±2,7
Старше 9 лет	160	50	31,2	23,7±2,4
Всего	667	144		
В среднем			19,3	30,8±7,7

Зараженность крупного рогатого скота *D. lanceatum* с возрастом животных также повышается. У молодняка крупного рогатого скота в возрасте до года она составила 11,2 %, телят в возрасте 1–2 лет – 16,0, крупного рогатого скота в возрасте 3–5 лет – 21,4, 6–8 лет – 21,7 и старше 9 лет – 20,1 %. В среднем, экстенсивность инвазии составила 18,1 %. Яйцепродукция *D. lanceatum* увеличивалась также с возрастом крупного рогатого скота. Количество яиц в 1 г фекалий составило соответственно 20,8±3,3 экз., 27,0±2,8, 35,7±2,6, 40,6±2,5 и 33,5±2,3 экз. (табл. 2).

2. Возрастная динамика инвазированности крупного рогатого скота *D. lanceatum* в регионе Западного Казахстана по данным копроовоскопических исследований

Возраст животных	Исследовано голов	Из них инвазировано, голов	ЭИ, %	Среднее кол-во яиц дикроцелий в 1 г фекалий, экз.
До года	86	9	11,2	20,8±3,3
1–2 гола	101	16	16,0	27,0±2,8
3–5 лет	154	33	21,4	35,7±2,6
6–8 лет	166	36	21,7	40,6±2,5
Старше 9 лет	160	32	20,1	33,5±2,3
Всего	667	126		
В среднем			18,1	31,5±6,1

С возрастом животных повышается зараженность крупного рогатого скота и *P. cervi*. У молодняка крупного рогатого скота в возрасте до года она составила 12,8 %, телят в возрасте 1–2-х лет – 17,5, крупного рогатого скота в возрасте 3–5 лет – 20,4, 6–8 лет – 18,3 и старше 9 лет – 19,5 % (в среднем, 17,7 %) при обнаружении в 1 г фекалий соответственно 23,0±4,2 экз., 29,2±7,3, 41,3±10,3, 37,3±9,3, 35,2±8,8 экз. яиц парамфистом (табл. 3.).

3. Возрастная динамика инвазированности крупного рогатого скота *P. cervi* в регионе Западного Казахстана по данным копроовоскопических исследований

Возраст животных	Исследовано голов	Из них инвазировано, голов	ЭИ, %	Среднее кол-во яиц парамфистом в 1 г фекалий, экз.
До года	86	11	12,8	23,0±4,2
1–2 года	101	17	17,5	29,2±7,3
3–5 лет	154	31	20,4	41,3±10,3
6–8 лет	166	30	18,3	37,3±9,3
Старше 9 лет	160	31	19,5	35,2±8,8
Всего	667	120		
В среднем			17,7	33,2±3,7

Таким образом, зараженность крупного рогатого скота с возрастом повышается. Наибольшая экстенсивность инвазии отмечена *F. gigantica* в возрасте 9 лет и старше (31,2 %), *D. lanceatum* в возрасте 6–8 лет (26,5 %) и *P. cervi* в возрасте 3–5 лет (20,4 %).

Литература

1. *Акбаев М.Ш.* и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: Колос, 2001. – С. 85–89.
2. *Величко И.В.* О парамфистоматидозах жвачных в СССР // Сб. раб. по гельминтол. – 1971. – С. 61–75.
3. *Диков Г.И., Сабаншиев М.С., Сулейменов М.Ж.* Справочник по паразитозам сельскохозяйственных животных в Республике Казахстан. – Алматы, 1994. – Ч. 1. – С. 144–173.
4. *Дурдусов С.Д.* Эколого-эпизоотическая характеристика основных гельминтозов и кокцидиозов крупного рогатого скота и меры борьбы с ними в аридной зоне юга России: Дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1999. – 325 с.
5. *Опарин П.Г.* О распространении и мерах профилактики парамфистоматоза домашних жвачных животных // Тез. докл. Д.-Вост. фил. СО АН СССР. – Владивосток, 1966. – С. 66–68.
6. *Скрябин К.И., Шульц Р.С.* Гельминты крупного рогатого скота и его молодняка. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 723 с.
7. *Сулейменов М.Ж., Усенбаев А.Е.* Трематодозы пищеварительного тракта овец и сроки дегельминтизации на юге и юго-востоке Республики Казахстан // Сб. науч. тр. Каз.НИВИ «Эпизоотология и профилактика паразитозов сельскохозяйственных животных». – Алматы: НИЦ Бастау, 1995. – С. 113–122.
8. *Ульянов П.В.* К эпизоотологии некоторых гельминтозов сельскохозяйственных животных на юге Казахстана // Тр. Каз. н.-и. вет. ин-та. – 1961.–Т. 10. – С. 697–700.

Age dynamics of cattle infection by trematodes

R.S. Karmaliev

Cattle infection by trematodes in the Western Kazakhstan is investigated. Intensity of infection by *Fasciola gigantica, Dicrocoelium lanceatum and Paramphistomum cervi* increases depending on age of cattle. The greatest extensiveness of infection is established at cattle by *F. gigantica* at the age of 9 years and more (31,2 %), *D. lanceatum* – 6–8 years (26,5 %) and *P. cervi* – 3–5 years (20,4 %).

Key words: cattle, фасциолы, дикроцелии, парамфистомы, age dynamics, Western Kazakhstan.

УДК 619:616.995.132.2

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЛИЧИНОК *Oestrus ovis* В ОРГАНИЗМЕ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.А. МАХАУРИ
ассистент
Чеченский государственный университет,
364097, г. Грозный, ул. Шерипова, д. 32, e-mail: Chgu@mail.ru
М.Б. МУСАЕВ
доктор ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Изучен возрастной состав личинок *Oestrus ovis* в организме овец в условиях Чеченской Республики. В течение года у выпасавшихся овец обнаруживалти личинок 1, 2 и 3 возраста в разном соотношении.

Ключевые слова: овцы, личинки, *Oestrus ovis*, возраст, Чеченская Республика.

Эстроз является одной из широко распространенных болезней овец в нашей стране. Зараженность овец личинками *Oestrus ovis* в отдельных регионах страны достигает 70–100 % [1–10]. Эстроз причиняет большой экономический ущерб вследствие падежа животных, особенно ягнят при высокой степени зараженности, и значительного снижения продуктивности [3, 7, 8].

В предыдущие годы эстрозу овец было посвящено большое количество работ, в том числе по распространению и другим вопросам эпизоотологии в Ростовской области [4, 10], Волгоградской области [2], Ставропольском крае [8], Калмыкии [1] и других регионах.

В последние годы в связи с экономической реформой изменилась ситуация в овцеводстве, что, несомненно, могло отразиться на эпизоотической обстановке по эстрозу овец. Кроме того, в литературе нет сведений по эколого-эпизоотологической ситуации по эстрозу овец в Чеченской Республике.

В связи с этим целью нашей работы было изучение возрастной структуры личинок *Oe. ovis* в организме овец в разное время года в условиях Чеченской Республики.

Материалы и методы

Возрастной состав личинок *Oe. ovis* в организме овец в разное время года изучали методом исследований носовых, лобных и других пазух 418 голов овец, павших по разным причинам или убитых для хозяйственных нужд на убойных пунктах хозяйств Чеченской Республики. Обнаруженных при вскрытии личинок *Oe. ovis* подсчитывали с учетом возраста по критериям, описанным Груниным (1957). Полученные результаты обработали статистически с учетом средних величин и их ошибок с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. Кроме того, определяли соотношение личинок *Oe. ovis* разных стадий развития в разные месяцы года.

Результаты и обсуждение

Изучение возрастного состава личинок *Oe. ovis* в организме овец в то или иное время года имеет практическое значение в целях рационального приме-

нения противопаразитарных препаратов, эффективных на личинок разных стадий развития.

По результатам вскрытий носовых, лобных и других пазух 418 овец в течение года обнаруживали личинок *Oe. ovis* на разных стадиях развития и в разном соотношении личинок 1, 2 и 3-го возраста (табл.). Нами отмечена значительная разница в структуре популяции личинок разного возраста в разные месяцы года. Так, в январе 65,6 % личинок *Oe. ovis* были 1-го возраста, 14,0 % – второго и 20,3 % – 3-го возраста. Начиная с февраля соотношение личинок по возрастам стало изменяться в сторону повышения количества личинок 2 и 3-го возраста за счет восстановления развития личинок 1-го возраста и превращения их в личинок 2-го возраста, а личинок 2-го возраста в личинок 3-го, а также отхождением последних на окукливание. Значительно снижалось также общее количество личинок *Oe. ovis*. Если в январе их количество составило 6,4±0,22, то в мае всего 2,8±0,09 экз./гол. Число личинок 1-го возраста с 4,2±0,16 экз. в январе снизилось до 0,2±0,01 экз. в мае ($P < 0,05$). Соотношение личинок по возрастам также значительно изменилось. Если зимой у овец находили, в основном, личинок 1-го возраста, то в последующие месяцы их количество уменьшалось, а число личинок 2 и 3-го возраста возрастало. В периоды максимального обнаружения у овец личинок 3-го возраста, а именно в феврале–апреле и июле–августе, большая часть их была пигментированной, способной отходить на окукливание. Несмотря на отсутствие заражения в зимний период, инвазия *Oe. ovis* сохранялась в организме овец длительное время за счет задержки развития личинок.

В июне экстенсивность и интенсивность инвазии, вызванной *Oe. ovis*, значительно повысилась (6,8±0,50 экз./гол.) за счет нового заражения и развития личинок новой генерации. Однако количество личинок 2 и 3-го возраста было еще незначительным (0,8±0,02 и 0,8±0,03 экз., соответственно). Благоприятные климатические условия способствовали быстрому развитию личинок *Oe. ovis* в летний период. В июле отмечали пик инвазированности овец. Интенсивность инвазии составила 12,5±0,62 экз./гол., при этом 55,2 % из них составляли личинки 1-го возраста, 28,8 % – 2-го и 16,0 % – 3-го возраста. В августе интенсивность инвазии овец также была высокой и составила 10,2±0,54 экз./гол., из них 5,0±0,16; 2,2±0,13 и 3,0±0,12 экз. были соответственно 1, 2 и 3-го возраста. В сентябре–декабре интенсивность овечьего овода постепенно снижалась с 8,3±0,38 экз./гол. в сентябре до 5,6±0,24 экз./гол. в декабре за счет прекращения заражения овец в октябре. При этом основную массу обнаруженных в голове овец личинок *Oe. ovis* составляли личинки 1-го возраста (75,0 % в октябре, 86,1 % в ноябре и 82,1 % в декабре), что, по-видимому, обусловлено снижением и задержкой их развития. Личинки 3-го возраста составляли 10,0–7,1 % общего количества обнаруженных личинок *Oe. ovis*.

Как показали наблюдения за активностью имаго *Oe. ovis*, впервые лет мух овечьего овода отмечали в конце мая, а в июне уже наблюдали резкое повышение инвазированности овец личинками 1-го возраста *Oe. ovis*.

Таким образом, в организме выпасавшихся овец в течение года обнаруживали личинок, находящихся на разных стадиях развития. Интенсивность инвазии и возрастной состав личинок *Oe. ovis* в организме овец в течение года значительно изменялись ($P < 0,05$). Соотношение личинок 1, 2 и 3-го возраста *Oe. ovis* было равным в апреле 0,7 : 4,0 : 5,3; июле 5,5 : 2,9 : 1,6; октябре 7,5 : 1,5 : 1,0 и январе 6,6 : 1,4 : 2,0.

Возрастная структура личинок *Oe. ovis* в организме овец в разное время года

Месяц	Вскрыто голов овец	Из них заражено, гол.	ЭИ, %	Среднее число личинок у одной овцы			
				всего	в том числе возраста		
					1	2	3
Январь	36	14	38,88	6,4±0,22	4,2±0,16	0,9±0,10	1,3±0,12
Февраль	30	16	3,33	6,5±0,25	1,6±0,10	2,1±0,16	2,8±0,16
Март	29	13	44,82	4,9±0,22	0,8±0,02	2,0±0,13	2,1±0,12
Апрель	34	20	58,82	4,5±0,40	0,3±0,03	1,8±0,10	2,4±0,14
Май	28	15	53,57	2,8±0,09	0,2±0,01	1,2±0,10	1,4±0,10
Июнь	32	22	68,75	6,8±0,50	5,2±0,15	0,8±0,02	0,8±0,03
Июль	28	16	57,14	12,5±0,62	6,9±0,19	3,6±0,15	2,0±0,14
Август	29	12	41,38	10,2±0,54	5,0±0,16	2,2±0,13	3,0±0,12
Сентябрь	37	22	59,46	8,3±0,38	5,9±0,21	1,8±0,12	0,6±0,03
Октябрь	43	24	55,81	8,0±0,34	6,0±0,20	1,2±0,09	0,8±0,04
Ноябрь	44	18	40,91	7,2±0,38	6,2±0,22	0,4±0,03	0,6±0,04
Декабрь	36	16	44,44	5,6±0,24	4,6±0,12	0,6±0,03	0,4±0,01
Всего	406	208					
В среднем			51,23	6,97±0,24	3,90±0,12	1,55±0,11	1,51±0,13

Литература

1. *Булхукова У.П.* Распространение эстроза овец в аридной зоне юга России // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2004. – Вып. 5. – С. 82–84.
2. *Букштынов В.И.* Носовой овод – злейший враг овец // Овцеводство. – 1968. – № 5. – С. 39.
3. *Грунин К.Я.* Носоглоточные овода (Oestridae) / Фауна СССР, насекомые двукрылые. – 1957. – Т. 19, Вып. 3.
4. *Дукалов И.А.* Эстроз овец в Ростовской области // Ветеринария. – 1957. – № 6. – С. 23–28.
5. *Калькис Я.И.* Биология полостного овода в лесостепной зоне Алтайского края // Тр. Всес. ин-та вет. сан. – 1965. – Т. 26. – С. 214.
6. *Кленин И.И.* Динамика инвазированности овец личинками *Oestrus ovis* // Тр. Чкаловского с.-х. ин-та. – 1953. – Т. 6. – С. 137–141.
7. *Сивков Г.С.* Эстроз овец и меры борьбы с ним в Зауралье: Автореф. дис. … канд. вет. наук. – М., 1979. – 17 с.
8. *Терновой В.И.* Эстроз овец в горной зоне Северного Кавказа // Ветеринария. – 1977. – № 6. – С. 66–68.
9. *Толоконников В.П.* Иммуно-биологические основы, средства и методы борьбы с миазами (эстроз, вольфартиоз) овец: Автореф. дис. … д-ра вет. наук. – С.-Петербург, 1995. – 40 с.
10. *Щербань Н.Ф.* Эстроз овец. – М.: Колос, 1976. – 136 с.

The age structure of *Oestrus ovis* larvae in sheep in Chechen Republic

A.A. Mahauri, M.B. Musaev

The age structure of *Oestrus ovis* larvae in sheep in Chechen Republic is investigated. During the year in sheep were established larvae of 1, 2 and 3 age in different ratio.

Keywords: sheep, larvae, *Oestrus ovis*, age, Chechen Republic.

УДК 619:616.995.121.56

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЭХИНОКОККОЗА И ТЕНУИКОЛЬНОГО ЦИСТИЦЕРКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА И ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Б.М. МАХИЕВА
ветеринарный врач
Дагестанская Республиканская ветеринарная лаборатория
М.В. ШАМХАЛОВ
ветеринарный врач
Россельхозветнадзор по Республике Дагестан
В.М. ШАМХАЛОВ
доктор ветеринарных наук
Г.М. МАГОМЕДШАПИЕВ, А.С. МАКСУДОВА
соискатели
Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88, e-mail: Schamchalov@mail.ru

Изучено распространение и возрастная динамика зараженности крупного рогатого скота эхинококками, цистицерками тенуикольными в предгорной зоне Дагестана и Чеченской Республике. Зараженность крупного рогатого скота эхинококками в Дагестане составила в возрасте до 3-х лет 20,1 % при обнаружении 30,2 цист, старше 3-х лет – 79,8 % при интенсивности инвазии 311,2 цист. Цистицерками тенуикольными поражено 28,5 % крупного рогатого скота при обнаружении 42,8 цист. В Чеченской Республике зараженность крупного рогатого скота составила эхинококками 26,4, цистицерками 21,1 %.

Ключевые слова: эхинококкоз, цистицеркоз, крупный рогатый скот, распространение, Дагестан, Чеченская Республика.

Одним из резервов повышения продуктивности животных является предотвращение экономического ущерба, причиняемого гельминтозами и, особенно, ларвальными цестодозами из-за снижения роста, развития молодняка, а также количества и качества продукции.

Эхинококкоз и тенуикольный цистицеркоз крупного рогатого скота широко распространены в разных природно-климатических зонах Дагестана и других регионах России, а также за рубежом [1, 7]. Наиболее полно описаны распространение, биология, эпизоотология и эпидемиология эхинококкоза и тенуикольного цистицеркоза крупного рогатого скота в Кабардино-Балкарии и других регионах Северного Кавказа [8–10]. Очень мало работ по влиянию технологии содержания крупного рогатого скота на инвазированность ларвальными цестодозами.

В последние годы ларвальные цестодозы в различных регионах России получили широкое распространение, что обусловлено благоприятными климатическими условиями для развития цестод.

Цель нашей работы – изучить распространение и возрастную динамику ларвальных цестодозов (эхинококкоз, тенуикольный цистицеркоз) крупного рогатого скота в предгорной зоне Дагестанской и Чеченской Республик.

Материалы и методы

Изучение распространения эхинококкоза и тенуикольного цистицеркоза крупного рогатого скота проводили в 2006–2011 гг. в предгорной зоне Дагестана и Чеченской Республики.

На территории Дагестана выделяют три основные зоны: равнинная, предгорная и горная. Предгорная зона расположена на высоте 200–1000 м над уровнем моря и занимает площадь 0,94 млн. га.

Ларвоцисты *Echinococcus granulosus* и *Taenia hydatigena* выявляли при исследовании животных на Дагестанской и Чеченской бойнях (частных бойнях около рынков). Осмотру подвергали туши и внутренние органы (легкие, печень, почки, селезенку, сердце) крупного рогатого скота.

Определяли экстенсивность и интенсивность эхинококкозной и цистицеркозной инвазий в зависимости от возраста животных. Интенсивность инвазии (ИИ) определяли по числу цист в органах зараженного животного. Фертильность эхинококковых и тенуикольных цист (наличие пузырей с протосколексами) устанавливали по Esheguia [11] в модификации Журавца [3].

Локализацию и ИИ определяли путем подсчета эхинококковых и тенуикольных пузырей в легких, печени, почках, брюшной полости, селезенке. Эхинококковые и тенуикольные пузыри, внутри которых имелись протосколексы, относили к цефалоцистам или фертильным, без протосколексов – ацефалоцистам. Погибшие пузыри с признаками некроза и обызвествления считали петрифицированными.

Результаты и обсуждение

В Республике Дагестан наиболее опасные гельминтозы – эхинококкоз, альвеококкоз, ценуроз, тенуикольный цистицеркоз, тениаринхоз. Показатели заболеваемости человека и сельскохозяйственных животных выше, чем, в среднем, по России.

Из таблицы 1 видно, что зараженность крупного рогатого скота эхинококками во всех 5 районах составила 37,3 %, в том числе, в Буйнакском районе 42,5 % с ИИ 92,5 цист/гол., из них в печени – 42 и в легких – 50,5 экз., в Казбековском – 45,6 % с ИИ 121 экз., из них в печени 44,4, в легких – 76,6 экз., Сергаколинском – 29,1 % с ИИ 71,8 экз., из них в печени 26,2, легких – 45,0 экз., Каякентском – 22,5 % с ИИ – 75,8 экз., из них в печени 14,6, в легких – 61,2 экз., Кайтагском – 25,4 % с ИИ 117,6 экз., из них в печени 56, в легких – 61,6 цист.

В отдельных районах эти показатели выше, например, в Буйнакском и Казбековском районах – 42,5 и 45,6 % с ИИ 92 и 121 экз.

По возрастным группам животных инвазированность эхинококками приведена в таблице 2. В возрасте до трех лет: в ООО «Сосна» Буйнакского района зараженность животных эхинококками составила 32,1 % с ИИ 48 цист. В возрасте старше трех лет в Буйнакском районе в хозяйствах ГУП «Чиркейский» ЭИ равна 93,8 % при ИИ 184 экз., ПСК «Дуранги» – 61,1 % при ИИ – 93 экз.

У исследованных 56 гол. телят до 1 года эхинококковых цист не установлено, у 7 гол. (12,5 %) обнаружены тенуикольные цисты.

При исследовании печени, легких и др. органов нами обнаружены у 482 голов эхинококковые пузыри, из них у 316 гол. (65,6 %) пузыри были ацефалоцистами (т. е. без протосколексов) и у 116 гол. (34,4 %) фертильные пузыри (т. е. с протосколексами). При исследовании брюшной полости, селезенки, почек и др. органов обнаружили у 76 гол. (28,5 %) тенуикольные цистицерки,

из них у 28 (36,9 %) гол. были ацефалоцисты и у 48 (63,1 %)– фертильные (табл. 3).

В Чеченской Республике в Веденском районе обнаружены эхинококки у 28,7 %, Шалинском – у 19,1, Гудермесском – у 32,1 % крупного рогатого скота. Тенуикольные цистицерки в Веденском районе обнаружены у 18,6, Шалинском – у 23,4 %.

1. Распространение ларвального эхинококкоза крупного рогатого скота в предгорной зоне Дагестана по данным вскрытия

Хозяйство района	Исследовано голов	Заражено голов	ЭИ, %	ИИ, цист на 1 гол., в среднем		
				общее	печень	легкие
Буйнакский район						
СПК «Агросервис»	72	24	33,4	29±2,5	12±1,4	17±1,7
ГУП «Чиркейский»	112	46	41,0	37±3,4	15±1,3	22±2,0
ПСК «Дуранги»	76	34	44,7	158±10,2	59±5,7	99±9,6
ОО «Сосна»	112	54	48,2	146±11,4	82±7,8	64±6,0
Всего	372	158	42,5	92,5±8,4	42±4,0	50,5±4,7
Казбековский район						
СПК «Дружба»	118	48	40,4	62±5,8	23±2,0	39±3,2
к-з «Кр. Октябрь»	128	72	56,3	124±11,2	43±4,1	81±7,4
ГУП «Дылымский»	78	26	33,3	96±9,0	28±2,5	68±6,0
с. Дылымское	84	34	40,4	145±12,3	56±5,1	89±8,1
с. Калининаул	92	38	41,3	178±15,4	72±6,6	106±9,2
Всего	500	218	45,6	121±10,4	44,4±4,0	76,6±7,0
Сергокалинский район						
СПК «Сулейманова»	37	8	21,6	27±2,5	11±1,0	16±1,4
СПК «Куйбышева»	45	17	37,7	68,5±6,0	24±2,1	44,5±4,0
с. Сергокала	52	19	36,5	112±9,7	43±3,7	69±6,1
СПК «Победа»	35	8	22,8	53±4,8	18±1,2	65±6,0
СПК «Г. Далгата»	27	6	22,2	69,5±5,9	38±3,0	31,5±2,9
ГУП «Кр. Октябрь»	34	9	26,5	96±8,0	27±1,9	69±5,9
Всего	230	67	29,1	71,8±6,6	26,2±2,4	45,0±4,1
Каякентский район						
ГУП «Каспий»	28	6	21,4	46,5±4,0	8,4±0,8	38,5±3,2
ГУП «Каякентский»	34	8	23,5	89±7,5	17,0±1,6	72±6,9
ГУП «Утамышский»	40	9	22,5	92±8,8	18,4±1,7	73,5±6,8
Всего	102	23	22,5	75,8±6,7	14,6±1,4	61,3±5,9
Кайтагский район						
СПК «Маджалинский»	28	10	35,6	198,5±17,3	58±4,7	140,5±12,4
с. «Санчи»	19	4	21,0	164±15,4	39±3,3	125±14,0
с. «Чибахни»	16	2	12,4	46	32	14
Всего	63	16	25,4	117,6±10,3	56±5,1	61,6±6,0
Итого	1267	482	37,3	95,7±9,0	36,6±3,2	59,1±5,4

2. Зараженность крупного рогатого скота эхинококками в зависимости от возраста по данным вскрытия

Хозяйство, район	Исследовано, голов	Заражено, голов	ЭИ, %	ИИ, цист на 1 гол., в среднем			
				общее	печень	легкие	почки
Животные в возрасте до 3-х лет							
Буйнакский район							
ГУП «Чиркейский»	79	15	18,9	32±3,0	12±1,1	20±2,1	
ПСК «Дуранги»	32	7	21,2	45±4,1	18±1,6	27±2,5	
ОО «Сосна»	81	26	32,1	48±4,4	32±3,0	16±1,4	
Всего	192	48	25,0	41,6±4,0	20,6±1,8	21±2,0	
Казбековский район							
к-з «Кр. Октябрь»	76	22	28,2	24±2,1	9±0,8	15±1,4	
ГУП «Дылымский»	54	7	12,8	19±1,7	6±0,5	13±1,0	
с. Калининаул	63	5	7,9	11±1,0	5±0,4	6±0,5	
Всего	193	34	17,6	18±1,4	6,6±0,7	11,3±1,0	
Сергокалинский район							
СПК «Куйбышева»	24	3	12,5	29±3,6	7±0,9	22±2,5	
с. Сергокала	31	4	12,8	32±3,3	16±1,7	16±1,7	
Всего	55	7	12,7	30,5±3,1	11,5±1,0	19±1,6	
Кайтагский район							
СПК «Маджалинский»	22	4	18,2	32±3,3	15±1,6	17±1,6	
ИТОГО	462	93	20,1	30,2±3,3	13,6±1,5	17,7±1,6	1,5
Животные в возрасте старше 3-х лет							
Буйнакский район							
ГУП «Чиркейский»	33	31	93,8	184±15,6	57±5,8	127±10,3	
ПСК «Дуранги»	44	27	61,1	93±9,0	52±4,7	41±3,7	
ОО «Сосна»	31	28	90,3	124±9,4	64±5,6	60±5,5	
Всего	108	86	79,6	133,6±9,9	57,6±5,2	76±7,0	
Казбековский район							
к-з «Кр. Октябрь»	52	50	96,1	245±17,5	87±8,0	158±12,3	
с. Дылымское	30	19	63,3	158±12,4	65±6,1	93±9,0	
Всего	82	69	84,1	201,5±17,4	76,0±7,1	125,5±9,8	
Сергокалинский район							
СПК «Куйбышева»	21	14	66,6	178±12,4	59±5,3	119±9,3	
с. Сергокала	21	15	71,4	234±18,2	112±10,2	162±14,8	
Всего	42	29	69,0	231±18,4	85,5±7,7	140,5±10,7	
Кайтагский район							
СПК «Маджалинский»	6	6	100	678±21,6	217±18,0	461±19,6	21,1±2,0
Итого	238	190	79,8	311,2±15,6	109,2±9,3	200,7±12,4	5,3±0,5

3. Распространение тенуикольного цистицеркоза у крупного рогатого скота в предгорной зоне Дагестана по данным вскрытий

Район, хозяйство	Исследовано голов	Заражено голов	ЭИ, %	ИИ, цист на голову	В брюшной полости	В селезенке	В почках
Казбековский район							
ГУП «Дылымский»	36	12	33,3	28±2,6	23±2,1	3±0,3	2
с. Калининаул	9	4	66,7	53±4,7	38±3,5	9±0,7	6
Всего	45	16	35,5	40,5±3,6	30,5±2,7	6±0,6	4
Каякентский район							
ГУП «Каспий»	15	6	40,0	39±3,5	25±2,3	6±0,5	8
ГУП «Каякентский»	34	9	25,6	26±2,2	21±2,0	5±0,5	–
Всего	49	15	30,6	32,5±2,8	23±2,1	5,5±0,8	4
Кайтагский район							
СПК «Маджалинский»	25	8	32	49±4,1	31±2,9	12±1,1	6
Всего	25	8	32	49±4,3	31±3,0	12±1,0	6
Сергокалинский район							
СПК «Сулейманова»	34	6	17,6	42±3,9	27±2,5	13±1,1	2
СПК «Куйбышева»	42	11	26,2	78±7,2	56±5,3	1,7±0,6	5
с. Сергокала	24	5	20,8	37±3,5	26±2,5	11±0,9	–
СПК «Г.Далгата»	18	4	22,2	26±2,5	19±1,7	7±0,6	–
ГУП « Кр. Октябрь»	29	11	37,8	64±6,0	43±3,9	17±1,5	4
Всего	147	37	25,2	49,4±4,6	34,2±3,1	12,8±1,1	3,6
Итого	266	76	28,5	42,8±3,9	29,7±2,6	9,7±0,9	4,4±0,5

Для успешного осуществления поставленных целей в настоящее время необходимо проводить следующие мероприятия:

- оперативно-эпидемический анализ заболеваемости эхинококкозом и тенуикольным цистицеркозом в республике, по результатам которого корректируются планы и графики проводимых мероприятий;
- ежегодная диспансеризация для выявления зараженных эхинококкозом людей и обеспечение квалифицированной хирургической помощи на местах в централизованном порядке;
- учет всех собак и кошек;
- приобретение антигельминтиков (фенасал, празиквантел плюс и др.) для проведения пре- и имагинальных дегельминтизаций домашних плотоядных.

Проведение вышеуказанных мероприятий будет способствовать снижению зараженности ларвальными цестодами сельскохозяйственных животных и тениидами собак.

Литература

1. *Асадов С.М., Маликов Ю.Ф.* К характеристике распространения гидатидного эхинококкоза у домашних жвачных и свиней в Азербайджане // Тр. ин-та зоолог. АН АзССР. – 1965. – Т. XXIV. – С. 43–62.
2. *Бессонов А.С.* Альвеолярный эхинококкоз и гидатидоз. – М., 2003. – 334 с.
3. *Журавец А.К.* Эхинококкоз и ценуроз животных и меры борьбы с ними на Северном Кавказе: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1978. – 43 с.

4. *Плиева А.М.* Иммунный статус собак, спонтанно зараженных эхинококками и тениями гидатигенными, и пути его коррекции // Тр. Всеросс. ин-та гельминтол. – 2006. – Т. 42. – С. 249–254.

5. *Семенова Т.А., Довгалев А.С.* Эхинококкоз на северных территориях России: проблемы диагностики // Тр. Всеросс. ин-та гельминтол. – 2006. – Т. 42. – С. 336–242.

6. *Тишенко В.В.* Распространение эхинококкоза среди сельскохозяйственных животных Джамбульской области // Сб. тр. «Проблемы патологии, иммунитета и химиопрофилактики гельминтозов сельскохозяйственных животных». – Алма-Ата, 1969. – С. 297–300.

7. *Фиапшева А.Б., Канокова А.С., Биттиров А.М., Чилаев С.Ш.* Эпизоотология эхинококкоза собак и усовершенствование методов лечения // Тр. Всеросс. ин-та гельминтол. – 2007. – Т. 45. – С. 243–248.

8. *Фиапшева А.Б., Канокова А.С., Биттиров А.М., Чилаев С.Ш.* Распространение эхинококкоза крупного рогатого скота в Кабардино-Балкарской Республике // Рос. паразитол. журнал. – 2007. – № 2. – С. 19–23.

9. *Шамхалов В.М.* Эпизоотология эхинококкоза и экономический ущерб, причиняемый им животноводству Дагестана. Ветеринарно-санитарные мероприятия в молочном животноводстве в зоне Северного Кавказа // Сб. науч. тр. СКЗНИВИ. – Новочеркасск, 1982. – Т. 14. – С. 31–35.

10. *Шамхалов В.М.* Материал по изучению распространенности эхинококкоза крупного рогатого скота в Дагестане // Сб. науч. тр. Даг. НИВИ. – 1976. – Т. 8. – С. 202–206.

Distribution and age dynamics of echinococcosis and cysticercosis of cattle in the foothills of Dagestan and Chechnya

B.M. Makhieva, M.V. Shamkhalov, V.M. Shamkhalov, J.M. Magomedshapiev, A.S. Maksudova

Infection of cattle by echinococcosis was 37,3 % with intensity of infection 95,7 spp. of cysts per animal. At the age of 3 years – 20,1 % with intensity 30,2 spp. ; after 3 years – 79,8 % with intensity 311,2 spp. of cysts per animal. Infection by cysticercosis was 28,5 % with intensity 42,8 spp. of cysts, on average. Extensiveness of echinococcosis in Chechen Republic was 26,4 %. 21,1 % of the animals are infected with *Cysticercus taenuicollis*.

Keywords: echinococcosis, cysticercosis, cattle, distribution, Dagestan, Chechen Republic.

УДК 619:616.995.122

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ГЕМИПОПУЛЯЦИИ МАРИТ *Pleurogenes claviger* (Fasciolida, Pleurogenidae) ИЗ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О.В. МИНЕЕВА
кандидат биологических наук
Институт экологии Волжского бассейна РАН,
445003, Тольятти, ул. Комзина, д. 10,
e-mail: ksukala@mail.ru

Рассмотрены особенности возрастной структуры и динамики численности гемипопуляции трематоды *Pleurogenes claviger* (Rud., 1819) у озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pallas, 1771). В период активной жизнедеятельности амфибий (с мая по октябрь) гемипопуляция *P. claviger* представлена двумя генерациями, которые находятся у хозяина менее 1 года и отличаются темпом созревания.

Ключевые слова: *Pleurogenes claviger*, динамика численности, озерная лягушка.

Одним из приоритетных вопросов современной паразитологии является определение численности (плотности) паразитов в популяции хозяина. Показано, что для характеристики динамики численности паразитов весьма удобно использовать сезонные изменения возрастной структуры их популяций [5, 6, 8). Определение возрастной структуры популяции гельминтов позволяет установить не только абсолютный возраст паразитов (в данном случае – продолжительность нахождения в хозяине), но и соотношение разных поколений, т. е. количество генераций, происходящих в хозяине [5].

Трематода *Pleurogenes claviger* – широко распространенный паразит кишечника амфибий, жизненный цикл которого протекает с участием двух промежуточных хозяев. Для развития трематода использует моллюсков *Bithynia tentaculata*, стрекоз, ручейников, жуков (личинок), водяных осликов, бокоплавов (имаго) [11, 12].

Широкий круг промежуточных и окончательных хозяев, сезонная динамика встречаемости и возрастной структуры популяции говорят о пластичности жизненного цикла *P. claviger*.

Цель настоящей работы – изучение особенностей сезонной динамики численности и возрастной структуры гемипопуляции *Pleurogenes claviger* – паразита озерной лягушки.

Материалы и методы

Сбор марит трематоды проводили с мая по октябрь 2008 г. в акватории Мордовинской поймы Саратовского водохранилища (р-н стационара «Кольцовский» ИЭВБ РАН). Сбор, фиксацию и камеральную обработку гельминтологического материала выполняли по общепринятой методике [2]. Возрастную структуру гемипопуляции *P. claviger* изучали на 1255 трематодах от 94 озерных лягушек.

По степени развития половой системы гельминтов разделяли на 4 возрастные группы (стадии зрелости): I группа – молодые гельминты с

зачатками гонад; II – растущие особи с развитыми семенниками и желточниками, но с недифференцированным яичником; III – растущие гельминты, у которых развит яичник, но отсутствуют яйца; IV – паразиты с яйцами.

Стадию зрелости гельминтов определяли на тотальных препаратах, окрашенных кармином с последующим заключением в канадский бальзам. Для молодых трематод применяли прижизненную окраску нейтральным красным.

Для характеристики динамики численности гемипопуляции *P. claviger* использовали такой критерий, как соотношение между пополнением и остатком (паразитами новой и предыдущих генераций) [4].

Для характеристики интенсивности поступления гельминтов новой генерации в популяцию хозяина использовали «индекс обилия пополнения» (средняя численность паразитов на I стадии развития в исследуемых выборках).

Результаты и обсуждение

Установлено, что для *P. claviger* характерна выраженная сезонная динамика численности и изменение возрастной структуры гемипопуляции, связанные с особенностями биологии окончательного хозяина – озерной лягушки.

В условиях Саратовского водохранилища амфибии пробуждаются в конце апреля – начале мая, когда температура воздуха составляет в среднем 8 ºС, а поверхности почвы и воды не ниже 10 ºС [1].

Паразит регистрируется у хозяина на протяжении всего периода исследований. Вместе с тем, с мая по октябрь показатели зараженности трематодой претерпевают определенные изменения (табл. 1).

1. Параметры заражения озерной лягушки *Pleurogenes claviger*

Месяц	Вскрыто лягушек, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО	$ИО_п$
Май	23	82,61	3–127	16,35±6,14	0
Июнь	15	93,33	1–50	15,47±3,98	0,67±0,32
Июль	15	93,33	2–72	20,27±4,99	1,93±0,77
Август	15	100	1–43	12,67±2,95	4,80±2,83
Сентябрь	19	52,63	1–25	5,21±1,71	3,26±1,40
Октябрь	7	7(7)	1–19	7,71±2,65	2,57±1,41

Примечание. ИО – индекс обилия, экз.; $ИО_п$ – индекс обилия пополнения, экз.

Максимум численности трематоды и количества инвазированных амфибий приходится на весенне-летний период (табл. 1), когда пищевой спектр лягушек довольно разнообразен. Перед уходом хозяина на зимовку (сентябрь – октябрь) наблюдается снижение численности *P. claviger*, что связано с завершением жизненного цикла паразита, его созреванием и последующей элиминацией.

В таблице 2 приведены данные, отражающие сезонную динамику возрастной структуры гемипопуляции *P. claviger*.

Согласно нашим исследованиям, поступление новой генерации паразита в популяцию хозяина осуществляется с июня по октябрь. В июне–июле встречаемость и средняя численность гельминтов I стадии зрелости характеризуются минимальными значениями. Максимум численности пополнения и встречаемости молодых *P. claviger* отмечается в августе–сентябре (табл. 1, 2).

2. Сезонная динамика возрастной структуры гемипопуляции *Pleurogenes claviger* у озерной лягушки

Месяц	Число обнаруженных *P. claviger,* экз.	Встречаемость возрастных групп, %			
		I	II	III	IV
Май	376	0	0	10,6	89,4
Июнь	232	4,3	4,3	5,6	85,8
Июль	304	9,5	16,1	4,3	70,1
Август	190	37,9	32,6	12,1	17,4
Сентябрь	99	62,6	17,2	6,1	14,1
Октябрь	54	33,3	50,0	13,0	3,7

Необходимо отметить, что в течение активного периода жизнедеятельности озерной лягушки колебания средней численности паразитов I стадии зрелости весьма значительны (более чем в 7 раз) (табл. 1). Столь значительные флуктуации величины индекса обилия пополнения связаны, очевидно, с разным уровнем потребления организмов, являющихся промежуточными хозяевами трематоды.

В мае, после выхода амфибий из зимовки, остаток (прошлогодняя генерация) *P. claviger* представлен гельминтами на III и IV стадиях развития, значительно преобладают *P. claviger* с яйцами (89,4 %) (табл. 2). Вместе с тем, в октябре 2007 г., т. е. непосредственно перед уходом хозяина на зимовку, гемипопуляция трематоды представлена гельминтами 4-х возрастных групп; значительно преобладают паразиты I и II стадий зрелости (34,3 и 48,6 % соответственно) (рис. 1).

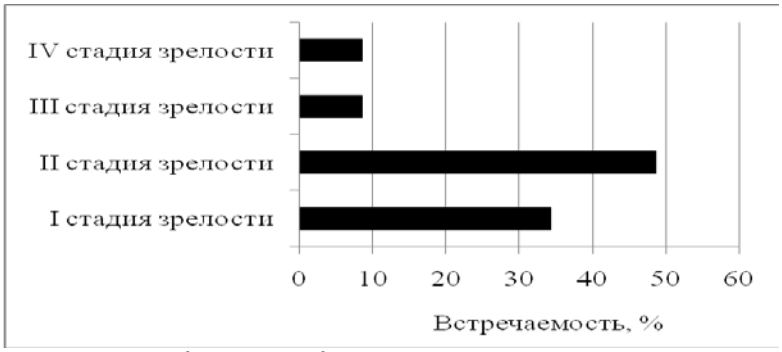


Рис. 1. Встречаемость *Pleurogenes claviger* на разных стадиях зрелости перед уходом хозяина на зимовку (октябрь 2007 г.)

Следовательно, в зимний период развитие *P. claviger* не только не приостанавливается, но и продолжается весьма высокими темпами. После выхода амфибий из зимовки нами обнаружено некоторое количество (порядка 10 %) «перезревших» гельминтов с деформированными половыми железами, полость тела которых заполнена массой дегенерирующих яиц. Элиминации их в зимний период не происходит ввиду отсутствия моторной деятельности кишечника хозяина.

Наши исследования показали, что развитие и других массовых видов кишечных трематод озерной лягушки во время зимовки хозяина продолжается, активность созревания паразитов в отдельные годы может несколько отличаться [9, 10].

Таким образом, нами не подтверждены данные Дубининой [3] о том, что «кишечные трематоды погружаются вместе с хозяином в «спячку», их развитие в зимние месяцы прекращается совсем».

Как было показано ранее, первые случаи нахождения *P. claviger* I стадии развития наблюдаются в июне, однако встречаемость и средняя численность

молодых гельминтов в этот период крайне низка (табл. 1, 2). В то же время, обнаружены паразиты на II стадии зрелости (4,3 % от общего числа), что может свидетельствовать о высокой активности созревания поступающих трематод. Элиминация зрелых паразитов ведет к снижению их доли в структуре гемипопуляции *P. claviger* (до 85,8 %) (табл. 2) и обеспечивает новое заражение промежуточных хозяев.

Активное созревание трематод продолжается в июле–августе, о чем свидетельствует постоянно изменяющиеся показатели встречаемости трематод II и III стадий зрелости. Часть особей *P. claviger* имеет возможность в конце лета отложить яйца и покинуть организм хозяина, о чем свидетельствует значительное снижение доли зрелых марит в структуре гемипопуляции паразита (табл. 2).

В сентябре–октябре встречаемость гельминтов с яйцами характеризуется минимальными значениями за весь период исследования (табл. 2). Высокий уровень элиминации зрелых паразитов приводит к существенному снижению величины индекса обилия, перед уходом хозяина на зимовку (октябрь) он достигает наименьшего значения (табл. 1). Очевидно, бóльшая часть гемипопуляции трематоды успевает отложить яйца и покинуть организм хозяина до его ухода на зимовку. Однако определенная часть особей *P. claviger* не успевает закончить своего развития; эти особи окончательно созревают и откладывают яйца после зимовки.

Таким образом, гельминты, находящиеся на IV стадии зрелости, обнаруживаются с мая по октябрь (табл. 2), но индивидуальное созревание их в течение года происходит неравномерно.

В литературе описано подобное неравномерное созревание трематод [6–8]. На примере трематоды *Sphaerostomum globiporum* Лебедевой [7] показано, что оплодотворение поступивших в октябре паразитов может происходить уже в декабре, однако созревание обычно происходит позднее (в марте). Как полагает автор, этот факт демонстрирует индивидуальные особенности развития трематод, связанные с более ранним созреванием и показывающие потенциальные возможности вида.

Мы считаем возможным говорить о наличии двух генераций *P. claviger*, отличающихся темпом созревания.

Как было показано выше, оплодотворение поступивших в июне трематод возможно уже в июле, и в августе происходит элиминация некоторого числа гельминтов, отложивших яйца. Однако созревание бóльшей части особей гемипопуляции *P. claviger* заканчивается к октябрю. Паразиты, успевшие завершить свой жизненный цикл до ухода хозяина на зимовку, получили название «весенне-летней генерации».

Определенная часть гемипопуляции не успевает закончить своего развития в период активной жизнедеятельности хозяина; эти гельминты окончательно созревают и откладывают яйца после зимовки. В нашем случае, это «летне-осенняя» генерация и ее развитие заканчивается к июлю (табл. 2).

Согласно нашим данным, в мае динамика численности гемипопуляции *P. claviger* определяется наличием только одной генерации – остатка. С июня по октябрь обнаружены две генерации трематоды. В июне–августе и октябре гельминты предыдущих генераций значительно преобладают над пополнением; в сентябре, напротив, динамика численности паразита характеризуется доминированием гельминтов новой генерации (рис. 2).

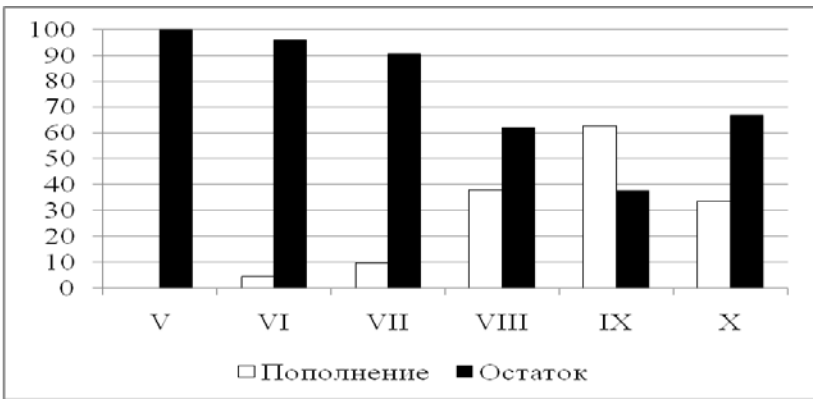


Рис. 2. Изменение соотношения между пополнением и остатком *P. claviger*

Подобный тип динамики численности отмечен для некоторых других трематод озерной лягушки [9, 10] и цестоды *Caryophyllaeus laticeps* у леща [4].

Таким образом, динамика численности гемипопуляции *P. claviger* из озерной лягушки характеризуется наличием двух генераций. После выхода хозяина из зимовки преобладает «летне-осенняя» (прошлогодняя) генерация. Поступление новой, «весенне-летней», генерации в популяцию хозяина осуществляется с июня по октябрь. Гельминты двух генераций находятся в хозяине менее одного года и характеризуются разным темпом созревания.

Литература

1. *Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л.* Земноводные и пресмыкающиеся. – М.: ABF, 1998. – 576 с.

2. *Быховская-Павловская И.Е.* Паразиты рыб. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.

3. *Дубинина М.Н.* Экологическое исследование паразитофауны озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) дельты Волги // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. – 1950. – Т. 12. – С. 300–350.

4. *Евланов И.А.* О структуре популяций гельминтов рыб // Журн. общ. биол. – 1992. – Т. 53, Вып. 1. – С. 84–91.

5. *Евланов И.А.* Экологические аспекты устойчивости паразитарных систем (на примере паразитов рыб): Дис. … д-ра биол. наук. – Тольятти, 1993. – 382 с.

6. *Жохов А.Е.* Возрастная структура гемипопуляции трематод *Sphaerostomum globiporum* (Trematoda, Opecoelidae) у язя (*Leuciscus idus*) Рыбинского водохранилища // Зоол. журн. – 2004. – Т. 83, Вып. 1. – С. 13–15.

7. *Лебедева Д.И.* Сезонная динамика структуры популяции марит *Sphaerostomum globiporum* (Trematoda: Opecoelidae) в условиях Ладожского озера // Паразитология. – 2006. – Т. 40, Вып. 2. – С. 185–191.

8. *Малахова Р.П.* Сезонная изменчивость *Bunodera luciopercae* (O.F. Müller, 1776) и *Sphaerostoma bramae* (O.F. Müller, 1776) (Trematodes) в условиях Карелии // Зоол. журн. – 1963. – Т. 42, Вып. 10. – С. 1453–1461.

9. *Минеева О.В.* Сезонная динамика численности и возрастного состава гемипопуляции марит *Prosotocus confusus* (Fasciolida, Pleurogenidae) из озерной лягушки Саратовского водохранилища // Соврем. герпетология. – 2010. – Т. 10, Вып. 1/2. – С. 8–13.

10. *Минеева О.В., Евланов И.А.* Возрастная структура и динамика численности гемипопуляции трематоды *Opisthioglyphe ranae* (Plagiorchidae) из озерной лягушки Саратовского водохранилища // Паразитология. – 2006. – Т. 43, Вып. 6. – С. 473–477.

11. *Хотеновский И.А.* Семейство Pleurogenidae Looss, 1899. – В кн.: Скрябин К.И. Трематоды животных и человека. – М.: Наука, 1970. – Т. 23. – С. 139–306.

12. *Шевченко Н.Н.* О личинках гельминтов у водных насекомых реки и пойменных водоемов Северского Донца // Докл. АН СССР. – 1962. – Т. 142, № 4. – С. 972–976.

Seasonal dynamics and age structure of the hemipopulation of marits *Pleurogenes claviger* (Fasciolida, Pleurogenidae) in lake frog from Saratov reservoir

O.V. Mineeva

Peculiarities of the age structure and abundance dynamics of the hemipopulation of *Pleurogenes claviger* (Rud., 1819) are considered. In the host's active life period (May–October), the hemipopulation of *P. claviger* are presented by 2 generations, who have lived in the host less than one year and distinguish in ripening rate.

Keywords: *Pleurogenes claviger*, abundance dynamics, lake frog.

УДК 619:616.995.122.21

ПРОБЛЕМЫ ОПИСТОРХОЗА И ДИФИЛЛОБОТРИОЗА В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ ИРТЫША

А.Н. ПЕЛЬГУНОВ
доктор биологических наук
Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, e-mail: apelgunov.list.ru

Приведены результаты исследований рыб на зараженность *Opisthorchis felineus* и *Diphyllobothrium latum* в Тобольском и Уватском районах Тюменской области. Сравнение полученных данных с ранее полученными результатами других исследователей показали значительные изменения в разных элементах данных очагов болезней. В очаге описторхоза наиболее вариабельное звено – моллюски, а стабилизирующим является дефинитивный хозяин.

Ключевые слова: описторхоз, дифиллоботриоз, рыбы, моллюски, Иртыш, Тобольск.

В 20–30-х гг. прошлого столетия в Западной Сибири работали Союзные гельминтологические экспедиции: 70-я в 1929 г. под руководством акад. К.И. Скрябина в районе Тобольского Севера и Южного Урала; 121-я в 1931 г. под руководством проф. Н.Н. Плотникова исследовала Тюменскую область. В результате проделанной работы было показано, что в бассейне рек Иртыша и Оби местное население очень сильно заражено описторхозом (*Opisthorchis felineus*, Rivolta, 1884) и дифиллоботриозом (*Diphyllobothrium latum,* L., 1758), чему причиной является обычай коренного населения Западной Сибири употреблять в пищу сырую или очень слабо обработанную рыбу, икру щук, окуней. В Березовском районе Ханты-Мансийского автономного округа дифиллоботриоз отмечали у 57,9 % местного населения, а в г. Салехарде – у 26,4 %. Эти данные были подтверждены в работах более поздних исследователей [6, 7, 13].

В Обь-Иртышском бассейне два вида дифиллоботриид имеют эпидемиологическое значение: *D. latum* (L., 1758) и *D. dendriticum* (Nitzsch, 1824). Первый – специфический паразит человека, домашних и вольерных плотоядных животных. Для второго основным дефинитивным хозяином являются чайки. Заражение окончательного хозяина (в том числе, человека) *D. latum* происходит при поедании щуки, налима, окуня, ерша. Вторым промежуточным хозяином *D. dendriticum* служат сиговые рыбы.

D. latum в основном распространен в среднем течение Оби и Иртыша, а *D. dendriticum* – в нижнем течении Оби и Обской губы, что напрямую связано с распространением и численностью сиговых рыб [18].

Также было определено, что эпидемиологическим центром описторхоза России следует считать Тобольский район Тюменской области [20]. В настоящее время достоверно установлено, что границы этого очага значительно шире [11]. Исследования показали, что в подзоне осиново-березовых лесов южной и средней тайги Тюменской области существует множество весьма напряженных очагов описторхоза, которые в совокупности правомочно рассматривать как единый обширный «гиперэндемичный» очаг. Наибольшая напряженность инвазии зарегистрирована в центральной части области – нижнее течение Тобола, Иртыша, Средняя Обь [3–5, 8, 9, 12, 24].

Нами была поставлена задача оценить состояние очагов описторхоза и дифиллоботриоза в нижнем течении Иртыша; определить есть ли изменения

в интенсивности, пространственном распределении отдельных элементов этих очагов по сравнению с результатами предыдущих исследований.

Материалы и методы

Исследования проводили в Тобольском и Уватском районах Тюменской области в 2002–2009 гг. На зараженность описторхисами нами было обследовано компрессорным методом [2] 997 экз. рыб 11 видов, на наличие плероцеркоидов лентеца широкого – 306 экз. рыб 5 видов.

Рыб отлавливали на Иртыше с пяти мест: устье Тобола (д. Медянка); р. Иртыш – д. Дурынино, Ищек, Вторые Салы, стационар «Миссия», д. Горнослинкино. Также в Тобольском районе обследовались – озеро около д. Дурынино, Савинский затон, Карачинское озеро (д. Карачино), озеро у д. Жуковка, оз. Светлое, Сумкинский затон. В Уватском районе обследовались притоки р. Иртыш – р. Миссиинка, р. Варпак, оз. Летнее и Ярымное.

Результаты и обсуждение

Метацеркарии описторхисов были найдены у язей, плотвы (чебак), ельцов, лещей (табл. 1). Экспериментально доказано, что шиповка и карп не восприимчивы к личинкам описторхисов [22], хотя этих рыб часто включают в список вторых промежуточных хозяев.

1. Зараженность карповых рыб метацеркариями *O. felineus* в нижнем течении Иртыша

Вид рыбы	Зараженность, %
Язь	96,3
Елец	98,0
Лещ	36,2
Плотва (чебак)	31,7

Наибольшая зараженность метацеркариями зарегистрирована у язя и ельца. Но елец в районе исследований имеет низкую численность (как и в Обь-Иртышском бассейне) и таким образом основным носителем инвазии является язь, который в данных местах очень многочисленен.

Интересно отметить, высокий уровень зараженности леща, который является вселенцем. В частности, в Новосибирске леща считают основным источником заражения человека описторхозом [23], так как лещ преобладает в промышленном лове на Новосибирском водохранилище.

По сравнению с 1965 г. [21] увеличилась зараженность язей в районе Тобольска (47 % против 96,3 %). По более поздним данным, в Иртыше от устья до места впадения р. Ишим у язей регистрировали 60–90%-ную зараженность [19, 22].

Необходимо отметить, что крупный язь (4+ и больше) по численности и интенсивности инвазии является основным распространителем инвазии в Обь-Иртышском бассейне и только человек (из возможных дефинитивных хозяев) занимается активным ловом крупных язей, т. е. имеется постоянная трофическая связь. Это подтверждает мнение К.И. Скрябина об антропургическом очаге описторхоза [15].

Нами было вскрыто более 170 карасей (золотого и серебряного) за время работы на Тобольской биологической станции, и мы ни разу не обнаружили метацеркарий описторхисов. Причем караси были отловлены непосредственно в местах добычи язей и плотвы, которые были заражены метацеркариями *O. felineus*. Мы считаем, что это может служить еще одним доказательством невосприимчивости карасей к заражению личиночными стадиями описторхид, а занесение карасей в список вторых промежуточных хозяев описторхисов является ошибкой, которую тиражируют другие авторы. Многие исследователи также считают карасей невосприимчивыми к заражению *O. felineus* и имеются отрицательные опыты по заражению их церкариями опи-

сторхисов. Более того, некоторые авторы предлагают использовать карасей как естественных элиминаторов церкарий описторхисов. Видимо это относится и к линям. Было обследовано 40 линей (L= 8–22 см) из водоемов, где были пойманы зараженные метацеркариями описторхисов язи и плотва. Зараженных метацеркариями линей не обнаружено. По данным Соколова (уст. сообщ.) в Хоперском заповеднике у линей длиной 5–8 см установлено почти 100%-ное заражение метацеркариями описторхисов, но при локализации в мышцах полости рта и около клейтрума. Дальнейшие работы по этому направлению помогут определить роль линя в распространении описторхоза. Это имеет практическое значение, так как местному населению необходимо дать достоверный список рыб, которые могут служить источником заражения описторхозом.

Известно, что с возрастом рыб увеличивается экстенсивность инвазии и интенсивность. Но в отличие от экстенсивности, интенсивность инвазии слабо коррелирует с возрастом рыб, что связано с агрегированностью заражения рыб метацеркариями. Считают, что это является результатом мозаичности распределения зараженных моллюсков [1]. А увеличение экстенсивности связано с тем фактом, что метацеркарии описторхисов остаются жизнеспособными в течение 9 лет, что приводит к увеличению количества зараженных рыб.

Для каждого вида рыб характерна своя динамика возрастной зараженности метацеркариями *O. felineus*. В таблице 2 приведены данные по возрастной динамике зараженности рыб метацеркариями *O. felineus*.

2. Зараженность метацеркариями описторхисов разновозрастных групп карповых рыб

Вид рыбы	Масса, г	Возраст	ЭИ, %
Язь	До 50	1+ - 2+	87,1
	50–400	3+ - 5+	85,7
	Свыше 400	6+ и выше	97,8
Елец	До 20	1+ - 2+	12,0
	20–40	3+	89,7
	40–70	4+	87,1
	Свыше 70	5+ и выше	96,4
Лещ	Менее 100	1+ - 3+	17,6
	Более 100	4+ и выше	38,8
Плотва	До 40	1+ - 3+	8,0
	40–90	4+	25,0
	Свыше 90	5+ и выше	34,4

Такая разная экстенсивность инвазии у рыб может иметь два объяснения: различная приживаемость метацеркарий описторхисов у разных видов рыб и разный контакт с инвазионным началом – зараженными моллюсками.

Действительно моллюски играют значительную роль в питании карповых рыб. В зависимости от водоема и времени года количество моллюсков может достигать 25 % в пищевом комке [25].

Язь является типичным эврифагом – в пищеварительном тракте преобладают жуки, их личинки, ручейники, моллюски (в основном, брюхоногие). Мальки язя очень быстро прекращают питаться зоопланктоном – переходят на питание бентосом.

Также необходимо отметить, что при сравнении питания карповых рыб из одного водоема у язей, как правило, больший процент моллюсков в пищевом комке. Все это и приводит к такому значительному заражению метацеркариями описторхисов.

Лещ в личиночный и мальковый период в р. Иртыш потребляет в основном планктонные организмы. Годовички частично переходят на бентос – хирономид, и только у трехгодовалых особей начинают преобладать бентосные корма, основу которых составляют хирономиды. С наступлением полового

созревания (4-летки и старше) «иртышский» лещ становится бентофагом и при недостатке хирономид начинает употреблять моллюсков [17].

То же самое характерно и для плотвы. Причем летом плотва значительно больше потребляет макрофагов, чем другие карповые, а из моллюсков предпочитает двустворчатых [25].

Таким образом, можно предположить, что различия в питании приводят к различной динамике заражения метацеркариями каждого вида рыб, и эта динамика характерна для данного вида, что подтверждает еще раз вывод акад. Е.Н. Павловского о том, что «…возбудитель циркулирует в очаге из организма в организм благодаря осуществлению биоценотических связей преимущественно пищевого характера…» [14].

В 2009–2010 гг. в 26 водоемах Тобольского и 14 водоемах Уватского районов были обнаружены моллюски сем. Bithyniidae 6 видов: *Boreoelona sibirica, Digyrcidum bourguignati, Bithynia curta, B. decipiens, B. tentaculata* и *Opishorchophorus abacumovae* [10]. Зараженных *O. felineus* моллюсков не зарегистрировано. По данным Беэра Савиновский затон в 70-е годы прошлого века был очень плотно заселен битиниидными моллюсками – до 8 тыс. на 1 $м^2$ с экстенсивность заражения партенитами описторхисов до 2 % [1]. По другим данным, зараженность моллюсков в этом водоеме достигала 30,6 % [5]. Нами не были обнаружены живые моллюски в этом водоеме. Это связано с сильным антропогенным воздействием (скорее всего, химическим загрязнением водоема и речки Ерик, на берегах этого водоема очень плотные поселения без канализации, а также надо отметить значительное увеличение использования населением «химии» в огородах и садах). Все это сказалось на численности моллюсков. Также произошли сильные изменения в численности моллюсков и видовом составе в старице р. Иртыш у д. Жуковка и в Сумкинском затоне (по сравнению с данными Беэра, Дроздова и др. [1, 5]). Таким образом, произошли сильные изменения в пространственно-временном распределении очага описторхоза.

О влиянии антропопрессии на трансформацию водных биоценозов и как следствие на популяции первых промежуточных хозяев – моллюсков, также указывали Беэр и Фаттахов [1, 22]. Таким образом, в очаге *O. felineus* наиболее динамичной и уязвимой составляющей являются моллюски, в которых развивается партеногенетическое поколение паразита, многократно увеличивающее его численность. А стабильность очагу придают вторые промежуточные хозяева, в которых метацеркарии могут сохранять жизнеспособность до 9 лет, и дефинитивные хозяева – в человеке *O. felineus* может паразитировать до 20 лет.

Еще более значительные изменения произошли с распространением широкого лентеца в этих районах.

Нами были обследованы рыбы на наличие плероцеркоидов *D. latum* с 4 мест – район стационара «Миссия» (р. Иртыш и его притоки: р. Миссиинка, р. Варпак, оз. Летнее и Весенние, как наиболее часто посещаемые рыбаками), озеро около д. Дурынино, Савинский затон, Карачинское озеро (д. Карачино).

Всего было обследовано: щуки – 110 экз., окуня – 118, судака – 5, налима – 68, ерша – 5 экз.

Ни в одном случае плероцеркоиды *D. latum* не были найдены.

Таким образом, можно утверждать, что в районе стационара очага *D. latum* нет. Хотя по данным Плотникова и Титовой в данном районе был зарегистрирован интенсивный очаг *D. latum* [16, 21].

Также в 1965 г. Дроздов, Радченко обследовали рыб в Иртыше в районе г. Тобольска на наличие плероцеркоидов [5]. В Савинском затоне ими были зарегистрированы плероцеркоиды *D. latum* у 7 щук из 19 обследованных.

Все это (и отсутствие плероцеркоидов в районе стационара «Миссия» и в районе Савинского затона) позволяет утверждать, что произошли серьезные

пространственно-временные изменения очага *D. latum* в среднем течении р. Иртыш.

Необходимо более детальное обследование рыб по Иртышу (с большего количества точек отлова) для окончательных выводов об изменении в распространении широкого лентеца.

По направлению с юга на север пораженность рыб плероцеркоидами лентеца широкого увеличивается, достигая максимальных показателей в пойменных озерах Обь-Иртышского бассейна (Ханты-Мансийский автономный округ) [18]. Можно предположить, что в связи с уменьшением населения вдоль реки (ввиду ликвидации мелких поселков), очаг дифиллоботриоза имеет прерывистый характер, и инвазионное начало концентрируется возле крупных населенных пунктов, в пойменных озерах.

По данным СЭС в г. Тобольске регулярно регистрируют зараженность населения дифиллоботриозом. К сожалению, санитарно-эпидемиологические врачи не диагностируют каким видом дифиллоботриид заражен пациент. Возможны два пути зараженности населения дифиллоботриозом:

- наличие очага *D. latum* в окрестностях г. Тобольска;
- с низовьев Оби в Тобольск разными путями поступает свежая и малосольная рыба сиговых пород (чир, сырок, пелядь, ряпушка и т. д.). Сиговые рыбы являются основными промежуточными хозяевами *D. dendriticum*, зараженность которым в среднем и нижнем течении Оби очень высокая.

Но возможен и другой вариант. В настоящее время в районе Тобольска зарыбляются пойменные озера пелядью и тугуном, промежуточными хозяевами *D. dendriticum.* Возможно, мы создали местные природные очаги *D. dendriticum* и население заражается от этой рыбы. Это также нуждается в детальной проверке.

Литература

1. *Беэр С.А.* Биология возбудителя описторхоза. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2005. – 336 с.
2. *Беэр С.А., Белякова Ю.В., Сидоров Е.Г.* Методы изучения промежуточных хозяев возбудителя описторхоза. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 88 с.
3. *Горбунова Л.А., Смаилова А.Н., Бородина О.Н.* и др. Материалы по эпидемиологии описторрхоза в среднем Прииртышье. // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1983. – № 1. – С. 40–43.
4. *Дроздов В.Н.* К характеристике очага описторхоза и фауны моллюсков в бассейне р. Конды // Сб. науч. раб. Тюменского научно-исследовательского ин-та краевой инф. патол. – 1965. – № 1. – С. 98–99.
5. *Дроздов В.Н., Радченко Л.М.* Перспективы снижения описторхоза и дифиллоботриоза в Тобольске // Сб. науч. раб. Тюменского научно-исследовательского ин-та краевой инф. патол. – 1965. – № 1. – С. 87–91.
6. *Журавлев С.Е., Пузырев В.П.* Гельминтозы у населения Обского Севера // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1987. – № 5. – С. 64–65.
7. *Журавлев С.Е., Галактионов О.К., Ефимов В.М.* Гельминтозы у населения Севера Западной Сибири. Сообщение I. Описторхоз и микстинвазии у коренных жителей Приобья и их клиническое течение // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1989. – № 5. – С. 54–57.
8. *Климшин А.А., Кривенко В.В., Поцелуев А.Н.* Материалы по экологии возбудителя и эпизоотологии описторхоза в различных географических зонах Тюменской области // Сб. раб. «Современное состояние проблемы описторхоза». – Л., 1981. – С. 9–12.
9. *Кривенко В.В., Майер В.А.* и др. Результаты изучения структуры очага описторхоза в Тура-Пыштымском междуречье // Сб. раб. «Паразитарные болезни человека в Западной Сибири». – Омск, 1987. – С. 70–80.
10. *Лазуткина Е.А., Андреева С.И., Андреев Н.И., Каримов А.В.* К вопросу о роли моллюсков семейства Bithyniidae (Gastropoda, Pectinibranchia) в

циркуляции описторхоза на территории Обь-Иртышского природного очага // Альманах научных открытий. 5-я телеконференция. – 2011. – С. 65–67.

11. *Майер В.А., Золотухин В.А.* и др. Итоги деятельности Тюменского института краевой инфекционной патологии за 25 лет // Сб. раб. «Паразитарные болезни человека в Западной Сибири». – Омск, 1987. – С. 5–16.

12. *Мясоедов В.С., Никонов С.П.* Биоценозы моллюсков битиния личи в водоемах Тюменской области // Матер. науч. конф. по мед. паразитол. – Тюмень: Облздравотдел, 1964. – С. 99–103.

13. *Обгольц А.А.* Дифиллоботриозы в районе проживания народностей Севера (эпидемиология и профилактика): Автореф. дис. … канд. мед. наук. – 1982. – 17 с.

14. *Павловский Е.Н.* Основы учения о природной очаговости трансмиссивных болезней человека // Общая биология. – 1946. – Т. VII, № 1. – С. 3–33.

15. *Пельгунов А.Н.* К вопросу о природной очаговости описторхоза // Матер. IV Всерос. Съезда Паразитол. о-ва РАН. «Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения». – 2008. – Т. 3. – С. 26–29.

16. *Плотников Н.Н.* К распространению инвазии плероцеркоидами широкого лентеца среди рыб Иртыша и Тобола // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1935. – Т. IV, Вып. 4. – С. 330.

17. *Промоторова Е.Ю.* Возрастные особенности питания леща в бассейне нижнего Иртыша // Тр. ТБС РАН «Экологические и социокультурные проблемы Западной Сибири». – Тобольск, 2007. – Т. 1, Вып. 2. – С. 69–73.

18. *Сердюков А.М.* Дифиллоботрииды Западной Сибири. – Новосибирск. Наука Сиб. отд., 1979. – 120 с.

19. *Сидоров Е.Г.* Природная очаговость описторхоза. – Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1983. – 240 с.

20. *Скрябин К.И.* Трематоды животных и человека. – М., 1950. – Т. 4. – С. 87–282.

21. *Титова С.Д.* Паразиты рыб Западной Сибири. – Томск, 1965. – 171 с.

22. *Фаттахов Р.Г.* Экология паразитарных систем описторхид Обь-Иртышского бассейна в условиях антропопрессии (на примере *Opisthorchis felineus* Rivolta, 1884; *Metorchis bilis* Braun, 1890 и *Metorchis xanthosomus* Creplin, 1846): Автореф. дис. … д-ра биол. наук. – Тюмень, 1996. – 50 с.

23. *Федоров К.П., Бонина О.М., Ростовцев А.А., Селиверстова Н.А.* Особенности пространственного распределения локальных очагов описторхидозов в акватории Новосибирского водохранилища // Матер. III межрег. науч. конф., посвящ. 80-летию проф. К.П. Федорову «Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке». – Новосибирск, 2009. – С. 292–294.

24. *Филатов В.Г., Майер. В.А., Скареднов Н.И.* и др. Гельминтозы и преобразование ландшафтов на севере Западной Сибири // Сб. раб. «Биология и таксономия гельминтов животных и человека». – М., 1984. – С. 168–170.

25. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. Под ред. акад. Д.С. Павлова, д.б.н. А.Д. Мочека. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. – 205 с.

Problems of opisthorchosis and diphyllobothriosis in the lower reach of the Irtysh river

A.N. Pelgunov

The results of investigation of fish and snails were examined for *Opisthorchis felineus* metacercaria and *Diphyllobothrium latum* plerocercoids in Tobolsk and Uvatsk regions of Tyumen area are presented. In our study significant changes in different elements of the disease foci were observed compared with earlier literary data. Snails were found to be the most variable link in opistorchosis foci with the definitive host being the stable one.

Keywords: opisthorchosis, diphyllobothriosis, fishes, mollusks, Irtysh, Tobolsk.

УДК 616:616.995.121.56-092

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В ПЕЧЕНИ И ЛЕГКИХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ЭХИНОКОККОЗЕ

А.Ш. ГЕВОРГЯН
кандидат биологических наук
Институт Зоологии НЦЗ и ГЭ НАН Армении,
e-mail: has_gevorgyan@yahoo.com

Продукты липидной пероксидации играют важную роль в прогрессировании патологического состояния при многих болезнях. Для выявления уровня продуктов пероксидации использованы ферментативная и неферментативная системы окисления. Показано увеличение содержания перекисей и гидроперекисей в зараженной ткани печени и легких крупного и мелкого рогатого скота, что свидетельствует о том, что механизмы нарушения липидного состава мембран имеют место при эхинококкозе, и возможно при других паразитарных болезнях.

Ключевые слова: эхинококкоз, печень, легкие, перекисное окисление липидов, НАДФН- и аскорбат зависимые системы.

Значительная роль в патогенезе метаболических и структурных состояний при целом ряде патологических нарушений отводится интенсификации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в клеточных мембранах и мембранах субклеточных структур. Особенностью липидов, в частности, фосфолипидов является наличие в них большого числа двойных связей, что обусловливает легкое образование перекисей [4, 6].

Процессы ПОЛ являются следствием неакцепторной функции молекулярного кислорода, непосредственно взаимодействующего с метаболитами. Такие процессы возможны в том случае, когда кислород активирован или когда окисляемое соединение является радикалом, то есть имеет неспаренный электрон и вследствие этого обладает высокой реакционной способностью. Радикалы постоянно образуются при воздействии на клетку различных неблагоприятных факторов, по причине чего ПОЛ является процессом, постоянно конкурирующим с типичной для биологических тканей ферментативной окислительной реакцией дегидрирования. В результате образуются перекиси, а сам процесс приобретает цепной самоускоряющийся характер, так как сопровождается образованием свободных радикалов [1, 9]. Чем выше степень насыщенности жирных кислот и температура среды, тем активнее идет процесс ПОЛ. В живых тканях в норме непрерывно происходит спонтанное свободно радикальное окисление с образованием перекиси и других продуктов окисления. Однако в нормально функционирующих тканях интенсивность свободно радикального окисления и уровень эндогенных перекисей липидов удерживается на сравнительно низком уровне, который зависит от концентрации в тканях субстрата ненасыщеных жирных кислот, кислорода [7], катализаторов белковой и небелковой природы [3].

В нормальных физиологических условиях перекиси липидов принимают участие в синтезе биологически активных веществ: простагландинов, стеро-

идных гормонов, выступая вместе с тем также в роли эффекторов некоторых ферментативных реакций. Низкий уровень перекисей в тканях в норме объясняется тем, что в них хорошо сбалансированы реакции образования и расходования пероксидов и окисление липидов протекает на определенном стационарном уровне. При развитии патологичеких состояний такой баланс нарушается, образующиеся перекиси накапливаются в тканях, что приводит к серьезным повреждениям биомембран. Продукты перекисного окисления, как первичные (коньюгированные диены, перекиси, кетоны), так и вторичные (эпоксиды, гликоальдегиды, малоновый диальдегид), обладают выраженным токсическим эффектом [2]. Промежуточный продукт окислительного распада ненасыщенных жирных кислот – малоновый диальдегид, реагирует с $-NH_2$ группами аспарагиновой кислоты в молекуле бычьего альбумина, с лизином, тирозином, метионином и аргинином. Липоперекиси окисляют также SH-группы на первом этапе до -S-S-групп, вплоть до образования сульфонов. Перекиси липидов вызывают полимеризацию ферментов (цитохрома и рибонуклеазы), а также оказывают разрушительное действие не только на узловые ферменты гликолиза и трикарбонового цикла в дыхательной цепи, но и на основное макроэргическое соединение организма – АТФ [8, 12]. Ингибиторами процесса (антиоксидантами) являются содержащиеся в тканях токоферолы (витамин Е), убихиноны, стероидные гормоны, соединения селена, низкомолекулярные тиолы содержащие аминокислоты, тироксин, серотонин и ряд других веществ. Fe^{2+}, аскорбиновая кислота и др., в зависимости от концентрации и pH ткани, могут выступать в роли как прооксидантов, так и антиоксидантов [10].

Материалы и методы

Для биохимических исследований с целью определения гидроперекисей и малонового диальдегида (МДА) использовали материал (кусочки печени и легких) как от здорового, так и от зараженного эхинококками крупного и мелкого рогатого скота. Всего было собрано 64 образца. Инкубационная смесь объемом 1 мл состояла из следующих компонентов: трис-HCl-буфер 40 Мм (pH = 7,4), $Fe(NH_4)_2(So_4)_2 \cdot 6H_2O12 \times 10^{-6}$M, аскорбат 0,8 мМ (в случае неферментативного переокисления) и $Fe(NH_4)_2(So_4)_2 \cdot 6H_2O12 \times 10^{-6}$M, $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O2 \times 10^{-4}$M и восстановленного НАДФ.Н 1Мм (в случае ферментативного). Инкубацию проводили в водяной бане с механической мешалкой при 37 ºС в течение часа. Реакцию останавливали добавлением ТХУ. После центрифугирования в течение 10 мин (3000 об/мин) осадок удаляли.

При определении гидроперекисей надосадочную жидкость смешивали с 13,5 мл этилового спирта, 0,1мл концентрированной HCl и 0,02 мл 5%-ного раствора соли Мора (перекристаллизованного из 3%-ного раствора HCl). Через 30 с после встряхивания добавляли 0,5 мл 20%-ного раствора перекристаллизованного тиоционата аммония и проводили спектрофотометрирование (СФ-26) при длине волны 480 нм.

Метод определения МДА основан на цветной реакции взаимодействия МДА с ТБК, протекающей при высокой темпреатуре и кислом pH с образованием окрашенного триметилового комплекса, содержащего одну молекулу МДА и две ТБК.

Надосадочную жидкость смешивали с 0,2 мл 0,6 н HCl и 0,8 мл 0,12 М ТБК. Смесь нагревали при 100 ºС в течение 10 мин. Интенсивность окраски измеряли спектрофотометром (СФ-26) при длине волны 535 нм. Количество МДА пересчитывали на 1мг белка данной фракции. Белок определяли по методу Лоури. Поскольку данные биохимических показателей варьировали, после проверки нормальности распределения, использовали параметрический *t* критерий Стьюдента [5].

Результаты и обсуждение

Изучению окислительных процессов липидов мембран в настоящее время уделяется наибольшее внимание. Это обусловлено большим арсеналом научной информации о вредоносном действии продуктов липидной пероксидации на морфо-функциональные свойства биологических мембран и, главым образом, на функцию трансмембранного переноса веществ. Нарушение физико-химических свойств биологических мембран обусловлено преимущественными срывами в устойчивости липид-белковых комплексов этих образований, что вызывает инактивацию мембрансвязанных липидзависимых ферментов и, следовательно, изменение всего метаболического статуса клетки. Предпринятое нами изучение закономерностей динамики ПОЛ в печени и легких крупного и мелкого рогатого скота подтверждает существование в интактном организме определенного стационарного уровня перекисей. Перекисное окисление изучали в ферментативной (НАДФ.Н-зависимой) и неферментативной (аскорбат-зависимой) системах окисления. Ферментативная НАДФ.Н-зависимая система ПОЛ использует в качестве донора редуцирующих эквивалентов восстановленный никотинамиддинуклеотид фосфат. Эта система ингибируется нагреванием, парахлормеркурийбензоатом и различными субстратами гидроксилирования. Неферментативная аскорбат-зависимая система переокисления использует в качестве восстановителя аскорбиновую кислоту и другие соединения с подходящим редокс-потенциалом (глутатион, цистеин), не чувствительных к сульфгидрильным ядам. Аскорбат-зависимая система переокисления специфична не только для эндоплазматического ретикулума, она также протекает и в мембранах других органелл – митохондрий, ядер, лизосом. Большинство биомембран клеток имеет полный набор кофакторов и субстратов, необходимых для инициации и протекания свободнорадикального окисления липидов [11].

В наших исследованиях изучение ПОЛ в печени и легких крупного и мелкого рогатого скота позволило обнаружить увеличение содержания гидроперекисей и перекисей при эхинококкозе (табл. 1–4).

1. Содержание гидроперекисей и перекисей в легочной ткани крупного рогатого скота в норме и при эхинококкозе (n = 8)

Система окисления	Содержание гидроперекисей (Е/мг белка) и перекисей (мда/мг белка) в легочной ткани животных	
	незараженных	зараженных *E. granulosus*
Гидроперекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	0,250±0,04	0,448±0,03 P < 0,001
НАДФН-зависимое переокосление	0,226±0,02	0,410±0,03 P < 0,001
Перекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	3,12±0,22	6,32±0,25 P < 0,001
НАДФН-зависимое переокосление	2,88±0,15	5,85±0,32 P < 0,001

Первичный механизм зарождения свободных радикалов при эхинококкозе остается не до конца установленным, однако, в литературе имеются указания относительно существования в патологически измененной ткани определенных факторов, оказывающих стимулирующее влияние на течение реакций радикалообразования.

2. Содержание гидроперекисей и перекисей в печеночной ткани крупного рогатого скота в норме и при эхинококкозе (n = 8)

Система окисления	Содержание гидроперекисей (Е/мг белка) и перекисей (мда/мг белка) в печеночной ткани животных	
	незараженных	зараженных *E. granulosus*
Гидроперекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	0,398±0,03	0,547±0,05 P < 0,001
НАДФН-зависимое переокосление	0,297±0,04	0,463±0,03 P < 0,001
Перекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	4,16±0,32	7,22±0,41 P < 0,001
НАДФН-зависимое переокосление	3,02±0,43	5,66±0,33 P < 0,001

3. Содержание гидроперекисей и перекисей в легочной ткани мелкого рогатого скота в норме и при эхинококкозе (n = 8)

Вид переокисления	Содержание гидроперекисей (Е/мг белка) и перекисей (мда/мг белка) в легочной ткани животных	
	незараженных	зараженных *E. granulosus*
Гидроперекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	0,233±0,02 P < 0,001	0,380±0,018 P < 0,001
НАДФН-зависимое переокосление	0,267±0,04 P < 0,001	0,438±0,03 P < 0,001
Перекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	3,48±0,32 P < 0,001	7,0±0,25 P < 0,001
НАДФН-зависимое переокосление	2,53±0,3 P < 0,005	4,68±0,15 P < 0,001

4. Содержание гидроперекисей и перекисей в печеночной ткани мелкого рогатого скота в норме и при эхинококкозе (n=8)

Вид переокисления	Содержание гидроперекисей (Е/мг белка) и перекисей (мда/мг белка) в печеночной ткани животных	
	незараженных	зараженных *E. granulosus*
Гидроперекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	0,345±0,04 P < 0,001	0,523±0,035 P < 0,002
НАДФН-зависимое переокосление	0,300±0,025 P < 0,001	0,498±0,03 P < 0,001
Перекиси		
Аскорбат-зависимое переокисление	3,88±0,25 P < 0,002	6,86±0,3 P < 0,001
НАДФН-зависимое переокосление	2,9±0,23 P < 0,002	5,38±0,19 P < 0,001

Известно, что при эхинококкозе, вследствие сдавливания печени и легких эхинококковыми пузырями, развивается гипоксия. При гипоксии из-за нарушения доставки кислорода к органам наблюдают накопление супероксидного и гидроксильных радикалов. Гидроксильный радикал вступает в ре-

акции с ненасыщенными жирнокислотными остатками фосфолипидов мембран, что приводит к активации ПОЛ. Основой всех модифицирующих или повреждающих эффектов ПОЛ в мембране является реакция ненасыщенных жирнокислотных остатков фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина, фосфатидилсерина и других фосфолипидов липидного бислоя с активными формами кислорода. В результате данной реакции в молекулах фосфолипидов, содержащих во втором положении жирную кислоту, появляется полярная гидроперекисная группировка. Продукты распада гидроперекисей фосфолипидов взаимодействуют со свободными аминогруппами мембранных белков, образуя межмолекулярные сшивки и инактивируя эти белки.

Известно, что скорость перекисных реакций зависит от активности внутриклеточных ферментных систем, участвующих в разложении продуктов ПОЛ. Причиной активации ПОЛ может быть усиление активности систем, генерирующих липоперекиси, повышение содержания инициаторов и субстратов перекисного окисления, снижение уровня биоантиоксидантов, а также активности антирадикальных ферментов. Последнее влечет за собой развитие синдрома переоксидации и перекисного повреждения мембран.

Таким образом, можно заключить, что эхинококкоз сопровождается физико-химическими нарушениями в функции мембран. В наших исследованиях изучение процессов перекисного окисления при эхинококкозе в печени и легких крупного и мелкого рогатого скота позволило обнаружить увеличение содержания гидроперекисей и перекисей почти в 1,5 раза. С учетом современных представлений можно сказать, что центральным звеном патохимических нарушений при развитии эхинококковой кисты является некомпенсированное нарастание процессов ПОЛ с последующими нарушениями липидного состава биомембран, изменением активности ключевых ферментов, путей метаболизма и угнетением ферментных систем, ответственных за процессы нормального функционирования клеток.

Литература

1. *Владимиров Ю.А., Азизова О.А., Деев А.И., Козлов А.Б.* Свободные радикалы в живых системах // Итоги науки и техники. – М.: ВИНИТИ, 1991. – Т. 29. – С. 126–130.

2. *Дубинина Е.Е., Шугалей И.В.* Окислительная модификация белков // Успехи соврем. биол. – М., 1993. – Т. 113, Вып. 1. – С. 71–81.

3. *Жижина Г.П., Блюхтерова Н.В.* Изменение уровня эндогенного окисления ДНК с помощью ионов металлов и ксенобиотиков // Биохимия. – М., 1997. – Т. 62, Вып. 1. – С. 103–110.

4. *Зиямутдинова З.Г., Холмухаменова Н.М.* Изменение процесса перекисного окисления липидов и содержание индивидуальных фосфолипидов в печени крыс с токсическим экспериментальным гепатитом // Вопр. мед. химии. – М., 1990. – № 5. – С. 16–19.

5. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Наука, 1973. – 343 с.

6. *Ланкин В.З.,Тихазе А.К.,Беленков Ю.Н.* Свободные радикалы в норме и при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. – М.: Наука, 2000. – 121 с.

7. *Осипов А.Н., Азизова О.А., Владимиров Ю.А.* Активные формы кислорода и их роль в организме // Успехи биол. химии. – 1990. – Т. 31. – С.180.

8. *Шаблина И.Г., Колосова Н.Г., Гришанова А.Ю.* и др. Активность окислительного фосфорилирования Fo F1- Атф-азы и содержание цитохромов митохондрий печени крыс с врожденным повышением способности радикалообразования // Биохимия. – 1995. – Т. 60, Вып. 12. – С. 2045–2052.

9. *Шумаев К.Б., Руге Э.К., Димитровский А.А.* Влияние антиоксидантов и продуктов перекисного окисления липидов на образование радикала пробукола в липопротеидах низкой плотности // Биохимия. – 1997. – Т. 62, Вып. 6. – С. 769–773.

10. *Fu X., Tian H., Sheng Z.* Multiple organ injuries after abdominal high enery wounding in animals and the protective effect of antioxidants // J. Clin. Med. Sci. – 1992. – № 7. – P. 86–91.
11. *Sharabani M., Plotkinn B., Aviram J.* Lipid peroxidation in rat blood cell membranes // Cell and Mol. Biol. – 1984. – V. 30, №4. – P. 329–336.
12. *Wu E., Smith M.T., Bellomo G.* Relationship between the mitochondrial transmembrane potential ATF concentration and cytotoxity in isolated rat hepatocytes // Arch. Biochem. Biophis. – 1990. – № 282. – P. 358–362.

Lipid peroxidation in liver und lung of livestock at echinococcosis

H.Sh. Gevorgyan

Products of lipid peroxidation play significant role in the progression of pathological condition in the course of many diseases. To identify the level of peroxidation products fermentative and non-fermentative peroxidation systems were used. The increase of peroxides and hydroperoxides concentration in the affected tissue of livestock' liver and lungs was showed. Registered data on peroxides and hydroperoxides increment indicates that disorders in lipid composition of membranes occur in the course of echinococcosis and possibly during other parasitic diseases.
Keywords: echinococcosis, liver, lungs, lipids peroxidation, NADF.H- and ascorbate-dependent systems.

УДК 619:616.995.1

КЛЕТОЧНЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ

Л.В. НАЧЕВА
доктор биологических наук
А.В. ЛИТЯГИНА
аспирант
Кемеровская государственная медицинская академия,
650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а, e-mail: kemsma@kemsma. ru

Клеточные реакции при гельминтозах характеризуются эозинофилией, инфильтрацией клетками фиброцитарного ряда, лимфоцитами и пролиферацией клеток ретикуло-эндотелиальной системы хозяина.

Ключевые слова: патоморфология, гельминтозы, эозинофилия, пролиферация, лимфоидные элементы.

Многие гельминты оказывают повреждающее воздействие на ткани организма хозяина посредством провоцируемых ими воспалительных изменений, не связанных с иммунными механизмами. Гельминты не выделяют специальных веществ, оказывающих токсическое действие на ткани, но некоторые продукты их метаболизма (например, секреты гельминтов, обеспечивающие их внедрение в ткани; половые гормоны паразитов; экскременты и др.) являются антигенами и способствуют развитию воспалительных реакций [25]. При этом проницаемость капилляров увеличивается и в очаге поражения скапливаются клетки, что может явиться причиной воспалительного процесса. В свою очередь, клетки хозяина погибают в результате физического воздействия паразитов или вследствие включения иммунных механизмов.

В организме хозяев гельминты вызывают широкий спектр иммунных реакций, природа и механизм которых специфичны, т. к. паразитические черви могут быть источником многочисленных антигенных раздражителей. Ответная реакция хозяина на выделение антигенов паразитами проявляется появлением клеток соединительной ткани. Из них особое значение имеют клетки-резиденты (фиброциты, фибробласты, макрофаги, тучные и плазматические клетки) и клетки-иммигранты (лимфоциты, эозинофилы, нейтрофилы), которые выполняют защитные функции, включая иммунологические.

Типы иммунных реакций определяются, прежде всего, характером и количеством антигена. Особенности иммунных реакций при различных гельминтозах изучены недостаточно. Есть мнение, что большое значение в развитии иммунного ответа при гельминтозах имеют клетки, покрывающие личинки гельминта [28]. Мы считаем, что это клетки нескольких типов, которые обладают способностью в присутствии антител прикрепляться к личинкам шистосом, микрофилярий, анкилостомид. Чаще всего, это эозинофилы, хотя при некоторых условиях к паразитам могут прикрепляться макрофаги и лимфоциты. Среди прикрепляющихся лимфоцитов могут быть и неспецифические К-клетки [28]. При этом поверхность гельминта повреждается лизосомальными ферментами, которые выделяются прикрепившимися клетками, что может быть смертельным для паразита. Эффект адгезии эпителиальных пластов желчных протоков хозяина и его эритроцитов к тегументу описторхов был описан Додоновым [6].

Для некоторых видов гельминтов характерно отложение яиц в отдельных органах, иногда в огромном количестве. Но в любом случае, выделение яиц

гельминтов происходит в организме хозяина, то есть за пределами самого паразита. Влияние выброса яиц гельминта в эндостацию может играть как положительную роль, так и отрицательную. В первом случае, яйца гельминтов могут использоваться самими паразитами для поддержания трофики, особенно, если гельминт инкапсулируется, как это имеет место при парагонимозе [3]. Во втором варианте, яйца гельминтов выделяют собственные антигены, что способствует развитию ответных реакций хозяина в виде атипичного воспаления.

При многих гельминтозах наблюдают структурные и функциональные нарушения разных отделов пищеварительного тракта человека и животных. На ранних этапах развития гельминтозов клеточные реакции характеризуются образованием клеточных инфильтратов из лейкоцитарных элементов, которые выявляются в слизистой, подслизистой и мышечной оболочках желудка, кишечника и протоках желез пищеварительного тракта. Обширные инфильтраты в слизистой оболочке состоят преимущественно из нейтрофилов со значительным включением эозинофилов. Вокруг погибших паразитов появляются скопления гигантских клеток. Увеличение зон клеточных инфильтратов в собственно слизистой оболочке и в межмышечной ткани с преобладанием эозинофилов и множеством круглоклеточных форм было отмечено при изучении эхинуриоза уток на 14-е сутки инвазии. Через 21 сут авторы отмечали диффузную инфильтрацию межмышечной клетчатки эозинофилами и лимфоидными клетками, образующие обширные скопления. На 34-е сутки после заражения в области глубоких желез установлено развитие диффузных инфильтратов с преобладанием лимфоидных клеток и лимфоподобных образований. При эхинуриозе гусей было выявлено преобладание пролиферативно-продуктивных изменений с увеличением клеток лимфоидного ряда, аллергической реакции, характеризующейся интенсивной местной тканевой и общей эозинофилией [24].

Была описана патоморфология спонтанного эхинуриоза домашних уток при мононуклеазной инвазии и в сочетании с тетрамерозом. В железистой ткани желудка у птиц в области образования язв было выявлено очаговое разрушение слизистой оболочки с инфильтрацией окружающей ткани эозинофилами, клетками лимфоидного ряда и гистиоцитами [8]. На границе железистого и мышечного отделов желудка, где эхинурии внедряются в мышечные слои, были отмечены альтеративные изменения и некроз мышечных волокон, скопление между ними эозинофилов, лимфоидных клеток и гистиоцитарных элементов различной степени зрелости. Кроме морфологических изменений в желудке, наблюдали расстройство местного кровообращения, которое сопровождалось эозинофильной и лимфоцитарной инфильтрацией ткани. Аналогичным изменениям подвергались стенки железистого отдела желудка уток при спонтанном тетрамерозе и экспериментальном гистрихозе [17].

Клеточные реакции при тетрамерозе у птиц описаны в прошлом веке [26]. В сообщениях авторов подтверждалось наличие кистозного расширения желез, в которых локализовались гельминты, а также воспалительные изменения вокруг выводных отверстий желез, скопления лейкоцитов, черного пигмента. Вокруг полостей с паразитами были выявлены инфильтраты из эозинофилов, гистиоцитов, макрофагов и гигантских клеток. Значительные скопления эозинофилов обнаружены около старых полостей с некротизированными частями паразитов. Установлено наличие зернистых клеток с крупными ядрами, выстилающих внутренний слой кистозно-расширенных желез, вокруг которых определялся выраженный гиперлейкоз. Согласно данным при тетрамерозе у куропаток в просвете желез желудка отмечали выраженное скопление лейкоцитов. Соединительнотканная основа слизистой оболочки железистой ткани желудка была гипертрофирована и в ряде участков густо инфильтрирована клеточными элементами лимфоидного типа. При тетрамерозе кур обнаружена лимфоцитарная инфильтрация основы слизистой обо-

лочки кишечника. При экспериментальном тетрамерозе отмечены десквамативное катаральное воспаление глубоких желез, а по мере роста и развития в них гельминтов – дегенерация и атрофия железистой ткани [22]. В слизистой оболочке железистой ткани желудка наблюдали развитие умеренного катара, а в перигландулярной ткани – незначительный отек и клеточные инфильтраты из лимфоидных и гистиоцитарных элементов. Патоморфологические исследования при гистрихозе уток показали, что на 18-е сутки инвазии с внутренней поверхности желез желудка в непосредственном контакте с телом паразита располагался слой из фибробластов, лимфоидных и лейкоцитарных элементов и большого количества плотно расположенных гигантских клеток. За зоной клеточного инфильтрата находилась рыхлая соединительная ткань с большим скоплением эозинофилов. В стенке желудка по ходу миграции паразитов выявляли незначительный отек, расширение кровеносных сосудов, а также лимфоидные и лейкоцитарные инфильтраты, а в местах выхода гельминтов на поверхность желудка – прорыв мышечного слоя и серозной оболочки. Окружающая гельминтов ткань желудка в области перфорации была обильно инфильтрирована лейкоцитами, образующими гнездные скопления. Вокруг паразитов, на месте их соприкосновения с серозной оболочкой, были отмечены скопления множества гигантских клеток, фибробластов, плазматических клеток и рыхлой соединительной ткани, инфильтрированной эозинофилами. При хроническом течении инвазии с 18–20-х суток после заражения в поврежденных местах стенки желудка обнаруживали специфическую грануляционную ткань с большим количеством эозинофилов и гигантских клеток. Другие авторы также отмечали, что при спонтанном гистрихозе домашних уток происходит образование некротического детрита, скопление гигантских клеток, гистиоцитов и фибробластов, вследствие чего, по их мнению, развивается гистиоцитарная пролиферация, ведущая к образованию узелков [29]. В третьем периоде болезни – с 12–13 по 80-е сутки, что соответствует половой зрелости гельминта – в полости капсул после гибели паразитов наиболее выражены приспособительные реакции, которые направлены на удаление погибших гельминтов, рассасывание и детоксикацию продуктов распада. При этом обнаруживали лизис, разрыхление некротического слоя, активацию гигантских клеток и эозинофилов. Железистая ткань желудка значительно истончается и инфильтрируется лимфоцитами и эозинофилами [30]. При гистологическом исследовании желудков гусей, пораженных амидостомами [16], в собственно слизистой оболочке были обнаружены разрастание соединительной ткани и лимфоидно-эозинофильная инфильтрация, между железистыми трубками – лимфоидные скопления в виде диффузных инфильтратов.

При экспериментальном филиколлезе показано, что внедрение и прикрепление скребней к кишечной стенке уток [21] нарушает целостность тканей кишечника, возникают кровоизлияния и отек, появляются лимфоцитарные и нейтрофильные инфильтраты с примесью большого количества эозинофилов. Вокруг внедрившихся паразитов усиливается эозинофильная инфильтрация, проявляются гигантские клетки, гистиоциты, фибробласты, развивается рыхлая соединительная ткань.

Воспалительную реакцию в виде гиперемии сосудов слизистой оболочки с образованием вокруг них круглоклеточной инфильтрации лимфоидными и гистиоцитарными клетками с присутствием эозинофильных лейкоцитов наблюдали при полиморфозе уток [8]. Указывалось на развитие псевдоопухолевого инфильтративно-язвенного гастродуоденита при ранней стадии описторхоза у людей, который развивался внезапно на 3-м месяце заболевания [13]. В основе данной формы гастрита лежат инфильтративные или инфильтративно-язвенные изменения аллергического генеза. Дальнейшие исследования показали, что инвазия стимулирует миграцию Т-лимфоцитов и делящихся клеток-предшественников из лимфатических протоков, которые

затем оседают в слизистой оболочке по всей длине кишечника, вызывая иммунную реакцию при местной антигенной стимуляции.

Дальнейшие гистологические и гистохимические исследования позволили установить, что к механическим повреждениям органов пищеварительного тракта впоследствии присоединяются воспалительные реакции с интенсивной пролиферацией клеток ретикулоэндотелиальной системы. Установлено, что при гельминтозах формируются преимущественно лимфоидные воспалительные инфильтраты, а также развиваются дистрофические, некробиотические и некротические процессы, являющиеся следствием токсического воздействия продуктов жизнедеятельности гельминтов. Подобные наблюдения клеточных и других реакций были описаны при описторхозе кошек в печени и поджелудочной железе [5–7, 9, 10, 20], но авторы полагают, что усиленная клеточная пролиферация с дисплазией и метаплазией эпителия желчных протоков печени и поджелудочной железы может быть свидетельством предрака. Было высказано мнение, что существуют различия между понятиями паразитоз и паразитизм [1].

Исследования ниппостронгилезной инвазии мышей подтвердили тот факт, что тучные клетки поступают в слизистую оболочку кишечника из кровеносного русла под воздействием местных факторов, выделяемых Т-лимфоцитами [27]. Для созревания тучных клеток в слизистой оболочке необходим непрерывный приток Т-лимфоцитов и выделение ими интерлейкина-3 под влиянием постоянной антигенной стимуляции, обеспечиваемой нематодозной инвазией.

При трихинеллезной инвазии морских свинок в собственной пластинке слизистой оболочки и подслизистой основе кишечника обнаружены очаговые клеточные инфильтраты, в составе которых преобладали лимфоциты и плазматические клетки на различных стадиях дифференцировки. Были выявлены и другие изменения: дистрофия и слущивание эпителиоцитов, пролиферация клеточных элементов сосудистой стенки с периваскулярными изменениями структурно-химических свойств соединительной ткани, которые совпадали во времени и протекали параллельно клеточным реакциям, выражавшимся в последовательной смене в составе инфильтратов различных популяций лимфоцитов, плазматических клеток, макрофагов, полиморфноядерных лейкоцитов, тучных клеток и фибробластов. Данные процессы сопровождались перестройкой структуры лимфоидных фолликулов тонкой кишки, что указывало на смену фаз местного и общего иммунного ответа организма хозяина на гельминтозную инвазию [18].

Аналогичную картину наблюдали при аскаридиозе цыплят. В тонком отделе кишечника цыплят, экспериментально зараженных аскаридиями, начиная со 2-х суток после заражения, в ворсинках тощей кишки появлялись эозинофилы и лимфоциты, которые в дальнейшем образовывали очаговые скопления по всей слизистой оболочке кишечника [11, 12, 23].

Установлено, что локализацию эозинофилоцитов около паразитов и усиление их антипаразитарных функций обеспечивают иммуноглобулин (Ig)Е-зависимые реакции тучных клеток, которые вызывают дегрануляцию эозинофилов, т. е. слияние гранул с цитоплазматической мембраной, содержащих различные вещества, в том числе нейротоксин, пероксидазу, гистаминазу, фосфолипазу Д, гидролитические ферменты, кислую фосфотазу, коллагеназу, Zn, катепсин, и высвобождения их содержимого во внеклеточную среду [19]. При изучении гиперэозинофилии было выявлено ее уменьшение, а также возможно исчезновение под влиянием кортикостероидной терапии, что связано с угнетением эозинофилопоэза. Уменьшение числа эозинофилов происходит за счет клеток с нормальной плотностью, в то время как клетки с низкой плотностью остаются малоизмененными. В настоящее время выделяют две субпопуляции этих клеток в зависимости от плотности: эозинофилы нормальной плотности – нормоданcные и пониженной плотности – гиподансные.

Причем, эозинофилы с пониженной плотностью обладают мембранными рецепторами к Ig-E. Оказалось, что количество эозинофилов с низкой плотностью при тяжелых заболеваниях уменьшается в периферической крови, что объясняется их миграцией в ткань «шокового органа», где и осуществляется их патогенное действие, т. е. происходит эозииофильиая пролиферация паразитарной ниши.

Интересные данные были получены нами при сравнительном изучении паразитирования трематод в легких теплокровных и холоднокровных животных. Авторам удалось обнаружить эозинофилов в тканях легких при парагонимозе у кошек и обильную эозинофильную инфильтрацию в септах легких лягушек, зараженных хапрометрами [15].

Было установлено, что аденоматозно-измененная слизистая оболочка желчного протока печени описторхозных кошек была инфильтрирована нейрофилоцитами и эозинофилоцитами. Причем, эозинофилов было больше в инфильтрате в поверхностных зонах слизистой оболочки. При изучении адаптационных механизмов паразитарной инвазии на примере парагонимоза было обнаружено присутствие эозинофилоцитов в стенке миграционных ходов, образующихся вдоль мигрирующих яиц из кисты первого порядка в кисту второго порядка [14]. Количество эозинофилов меньше, чем содержание нейтрофилов, т. к. последние клетки обладают приоритетом микробного хемотаксиса по сравнению с паразитарным. Гранулы эозинофилоцитов окрашиваются в ярко-оранжевый цвет при окраске по Маллори и их выявляли в стенке двенадцатиперстной кишки кошек при описторхозе [6]. Это указывает на то, что клеточные реакции являются защитными механизмами организма хозяина на зараженность паразитами. В тоже время при наличии хронических явлений паразитоза, появление эозинофилии может быть свидетельством реинвазии, особенно в двенадцатиперстной кишке.

Выявлено, что эозинофилоциты в стенках панкреатических протоков и печени имеют более крупные размеры (18,4–20 мкм) по сравнению с эозинофилами крови (11,5–12,5 мкм). При окраске по Маллори гранулы эозинофилов разного размера окрашиваются в ярко-оранжевый цвет, что может свидетельствовать о наличии в них липоидов. Ядро может быть палочковидным, подковообразным, сегментированной формы, что зависит от степени зрелости клетки. Активация зрелых эозинофилов обеспечивается многими факторами, из которых отмечены вещества, выделяемые Т-лимфоцитами и макрофагами. Выявлено, что эозинофилия при трематодозах в тканях хозяина сопровождается скоплением Т-лимфоиитов, макрофагов с преобладанием их среди других клеточных элементов. Отмечено, что инфильтрация эозинофилоцитами однотипна при всех трематодозах [2] и эозинофильная реакция происходит независимо от уровня организации хозяина (теплокровные или холоднокровные животные), обеспечивая защиту хозяина от повреждающего действия гельминтов [3, 4].

При интенсивной инвазии трематодами эозинофилы усиливают свое действие на паразита, уничтожая гельминтов за счет выделения специальных веществ, имеющихся в гранулах, обеспечивая механизмы формирования гомеорезиза паразитарной системы на данном уровне организации [4].

Таким образом, клеточные реакции при гельминтозах имеют определенную типизацию, характеризующуюся инфильтрацией клетками резидентами, среди которых встречаются фиброциты, фибробласты, макрофаги, тучные и плазматические клетки, и клетками-иммигрантами, преимущественно эозинофилами и лимфоцитами, которые выполняют защитные функции, включая иммунологические реакции хозяина.

Литература

1. *Астафьев Б.А.* Паразитизм и паразитозы. Инвазии и болезни. // Сб. раб. «Экспериментальные модели паразитозов в биологии и медицине». – М.: Наука, 1989. – С. 8.

2. *Брылева А.В., Фролов А.В., Додонов М.В.* Морфофункциональные механизмы эозинофилии при трематодозах // Медицина в Кузбассе. – 2008. – Вып. 2. – С. 28.

3. *Воробьева Е.И.* Эколого-морфологические исследования систем «паразит-хозяин» при паразитировании трематод в разных эндостациях у млекопитающих: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Кемерово, 1992. – 25 с.

4. *Воробьева Е.И., Начева Л.В., Штейнпрейс Т.А.* и др. Эозинофильная реакция при трематодозах // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2008. – Вып. 9. – С. 115–117.

5. *Глумов В.Я., Зубов Н.А.* Динамика морфологических и гистохимических изменений поджелудочной железы в ранней фазе экспериментального описторхоза // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1970. – Т. 39, № 4. – С. 399.

6. *Додонов М.В.* Микроморфологические особенности триады – печень, поджелудочная железа, двенадцатиперстная кишка – как ксенопаразитарный барьер в системе «паразит-хозяин» при описторхозе: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2007. – 23 с.

7. *Додонов М.В., Брылева А.В., Додонова Г.Х.* Эозинофилия при описторхозе // Медицина в Кузбассе. – 2009. – Вып. 3. – С. 53.

8. *Забелло Е.М.* Особенности патоморфологии полиморфоза, тетрамероза и эхинуриоза у уток // Тр. 2-й Всес. конф. по патанатомии животных. – М: Изд-во МВА, 1964. – Т. 46. – С. 25–27.

9. *Зубов Н.А.* Патологическая анатомия описторхоза и его осложнений: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Свердловск, 1973. – 16 с.

10. *Зуевский В.П.* Патоморфология печени при описторхозе в зависимости от возраста инвазируемых животных: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 1985. – 18 с.

11. *Каженяускас Э.* Гистохимическое изучение мукополисахаридов в тонком кишечнике цыплят при экспериментальном аскаридиозе // Матер. науч. конф. Всес. о-ва гельминтол. – М., 1961. – Ч. 1. – С. 53–55.

12. *Каженяускас Э., Данелюс И.* Материалы по изучению щелочной фосфатазы и гистохимических изменений при экспериментальном аскаридиозе цыплят // Тез. докл. VII Всес. конф. по природной очаговости болезней и общим вопросам паразитологии животных. – Алма-Ата – Самарканд, 1969. – С. 59–64.

13. *Мельников В.И., Налобин А.В.* Аллергический псевдоопухолевый гастрит при ранней фазе описторхоза // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1977. – № 6. – С. 700–703.

14. *Начева Л.В., Воробьева Е.И.* Морфофункциональные особенности взаимоотношений паразита и хозяина при парагонимозе. – Кемерово, 1996. – 125 с.

15. *Начева Л.В., Штейнпрейс Т.А.* Морфологические особенности реакций клеточных взаимодействий в системе «паразит-хозяин» // Сб. раб. «Паразиты и вызываемые ими болезни в Сибири». – Новосибирск, 1997. – С. 81.

16. *Отелина Л.Е.* Патоморфологические изменения желудка гусей при амидостомозе // Уч. зап. Курского пед. ин-та. – 1961. – Т. 12. – С. 68–71.

17. *Попова З.Г.* Патоморфологические изменения железистого желудка уток при естественном тетрамерозе // Сб. раб. по гельминтол. к 75-летию акад. К.И. Скрябина. – М., 1953. – С. 72–75.

18. *Раисов Т.К.* Гисто- и ультраструктурные изменения в органах хозяина при химиотерапии экспериментального трихинеллеза // Матер. респ. конф.

патофизиол. «Актуальные вопросы патофизиологии в современной медицине». – Алма-Ата, 1990. – С. 42–44.
19. *Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д.* Иммунология. – М: Мир, 2002. – 593 с.
20. *Рычагова И.Г., Ярославский В.Е., Бычков В.Г.* Патоморфология печени при экспериментальном реинвазионном описторхозе, сформированном после дегельминтизации животных в хронической фазе болезни // Сб. «Описторхоз, современное состояние проблемы, перспективы развития». – Тюмень, 1991. – С. 219–221.
21. *Цветаева Н.П.* Патоморфологические изменения в кишечнике уток при филиколлезе // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – 1959. – Т. 6. – С. 338–346.
22. *Цветаева Н.П.* Патоморфологические изменения в желудке уток при экспериментальном тетрамерозе // Helminthologia. – 1960. – Т. 2. – С. 127–130.
23. *Цветаева Н.П.* Патоморфология основных гельминтозов птиц. – М., 1971. – 112 с.
24. *Цветаева Н.П., Гуменьщикова В.П.* Патоморфологические изменения при ранних стадиях эхинуриоза у домашних уток и гусей // Сб. «Гельминты человека, животных и растений и меры борьбы с ними». – М.: Наука, 1968.
25. *Чебышев Н.В., Богоявленский Ю.К., Гришина Е.А.* Гельминтозы: органно-системные процессы в их патогенезе и лечении. – М.: Медицина, 1998.
26. *Anantaraman M., Chandrasekharan-Nair K.P.* Tetrameres infection of flows in India // Zool. Anz. – 1955. – N 154 (7/8). – P. 15–17.
27. *Guy-Grand D.* et al. Gut mucousal mast ceils. Origin, traffic and differentiation // J. Exp. Med. – 1984. – V. 160, N 1. – P. 12–28.
28. *Knight R.* Parasitic Disease in Man. Churchill Zivingstonc. – Edinburg–London–Melbourne–New-Jork, 1982.
29. *Niculescu A., Simionescu E., Lurgu T.* Dioctophimidele la palmipede / Editure-Agro-Silvica, 1960.
30. *Pande B.P., Ral P., Srivastava Y.S.* A note on some pathogenic effects observed in certain nematode infections of wild aguatic birds with nemarke on its significance // Poultry Sci. – 1960. – N 39 (5). – P. 221–223.

Cellular reactions at helminthosis

L.V. Natcheva, A.V. Lityagina

Cellular reactions at heiminthosis are characterized by eosinophilia, infiltration by lymphocytes and by cells of flbrocytic differon and proliferation of reticuloendothelial cells of the host.

Key words, pathomorphology, helminthosis, eosinophilia, proliferation, lymphoid elements.

УДК 576.895:575.17

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ГЕЛЬМИНТОВ БУРОЗУБОК)

О.Н. ЖИГИЛЕВА
кандидат биологических наук
З.В. ШЕЙКИНА
аспирант
Тюменский государственный университет,
625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, 3, e-mail: zhigileva@mail.ru

Описана ассоциация ISSR-PCR-маркеров с зараженностью бурозубок разными группами гельминтов. Выявлены альтернативные связи аллелей генетических локусов с инвазией нематодами и представителями других групп гельминтов. Использование генетических маркеров позволяет проследить влияние паразитарного фактора на генетическую структуру популяций животных и установить критическую паразитарную нагрузку на популяцию хозяина.

Ключевые слова: *Sorex araneus*, гельминты, зараженность, генетические маркеры, ISSR-PCR.

Управление генетическими ресурсами животных с целью повышения их устойчивости или толерантности к тем или иным болезням предполагает наличие инструментов для контроля этих болезней. Использование в качестве такого инструмента генетической оценки предрасположенности к заболеваниям признается одним из наиболее перспективных подходов, имеющих ряд преимуществ [7–9]. При определении устойчивости к паразитарным болезням существенное место занимает применение генетических маркеров [11]. Широкое внедрение в практику относительно недорогих и простых в использовании методов изучения полиморфизма ДНК (полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ) предоставляет дополнительные возможности для анализа и контроля взаимоотношений паразитов и хозяев. Молекулярные и геномные исследования позволяют идентифицировать ключевые клеточные мишени, задействованные в механизмах взаимодействия с паразитом или позволяющие противостоять инвазии. Сравнительный анализ ДНК последовательностей среди групп животных с разной восприимчивостью может формализовать мутации (полиморфизмы), ассоциированные с генетическим изменением устойчивости к заболеванию.

ISSR-PCR-маркеры являются разновидностью общеизвестных RAPD-маркеров и относятся к категории мультилокусных маркеров ДНК. Эти последовательности, ограниченные простыми повторами (Inter Simple Sequence Repeat), распределены по всему геному и отражают его изменчивость в целом, включая кодирующую и некодирующую части, в том числе регуляторные последовательности [15,16]. Поскольку неспецифическая резистентность организмов, включающая устойчивость к паразитарной инвазии, носит полигенный характер и зависит от присутствия в их геномах полных наборов так называемых «несущественных» генов, наследуемых в виде «плюс»- и «минус»-аллелей [4, 5], применение мультилокусных маркеров оправдано при

поиске ассоциативных связей между генотипами хозяев и зараженностью паразитами. Сопротивляемость и устойчивость к тому или иному паразиту определяются нормой реакции, то есть варьируют в определенных пределах в зависимости от индивидуального набора генов [12] и у отдельных популяций всегда носят относительный характер. Гипотеза динамического распределения стратегий устойчивости и толерантности популяции хозяев по отношению к паразитам [10] заключается в том, что хозяин склоняется к одной из двух стратегий защиты от негативного влияния паразитов: формирование устойчивости или толерантности. Стратегия устойчивости более выгодна для него, поскольку в этом случае он изменяет свой генотип и становится более недоступным для паразита. Данное событие запускает процесс естественного отбора в популяциях паразита, который в итоге выражается в коэволюции хозяина и паразита, носящей циклический характер. Мультилокусные теоретические модели коэволюции системы «паразит-хозяин» [14] показывают, что повторяющиеся циклы происходят под действием непрямого отбора, когда редкие генотипы имеют селективное преимущество.

Для изучения этих закономерностей может быть использована модельная система «бурозубки – гельминты». Природные популяции бурозубок инвазированы гельминтами на 80–100 %. В одном зараженном животном может встречаться от нескольких до нескольких сотен экземпляров гельминтов разных видов цестод, нематод и трематод [3].

Цель данной работы – изучение возможностей использования генетических маркеров для анализа паразитологической ситуации в популяциях животных на примере обыкновенной бурозубки.

Материалы и методы

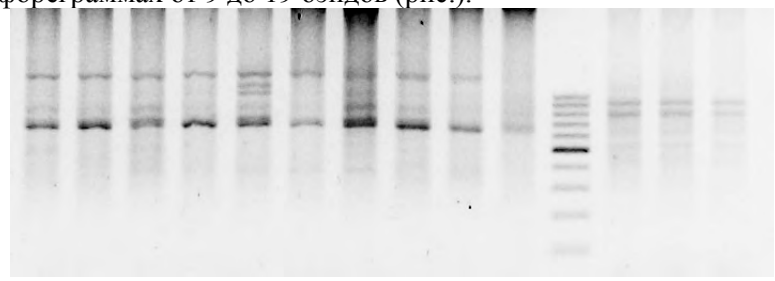
У обыкновенной бурозубки с использованием ISSR-PCR-маркеров описана изменчивость в четырех популяциях, обитающих на территории Тюменской области: окрестностях биостанции «оз. Кучак» Нижнетавдинского района (подтаежная подзона), полигона по утилизации продуктов нефтедобычи «Приобский» вблизи г. Ханты-Мансийска (средняя тайга), заповедника «Малая Сосьва» Советского района (средняя тайга) и в пойме р. Конды вблизи г. Урая (средняя тайга). Суммарный объем выборки составил 85 особей. Гельминтологические исследования млекопитающих проводили по стандартной методике [2]. Для видовой идентификации гельминтов пользовались специальной сводкой [1].

ДНК экстрагировали из сердечной мышцы, фиксированной в 70%-ном этаноле, с использованием набора для выделения ДНК Diatom® DNA Prep100 (Isogene Lab Ltd) и методом щелочного лизиса [6]. Для ПЦР анализа использовали 4 праймера состава: $(AG)_8C$ (№ 1), $(GT)_8C$ (№ 5), $(TC)_8C$ (№ 7) и $(TG)_8A$ (№ 8). Амплификацию последовательностей, ограниченных простыми повторами, проводили в 25 мкл реакционной смеси, содержащей ПЦР буфер (0,01 М трис-HCl, 0,05 М KCl, 0,1 % тритон X-100), 4 мМ $MgCl_2$, 0,2 мМ каждого из dNTPs, 1 мкл раствора тотальной ДНК, 2,5 мМ праймера и 0,2 ед/мкл Tag-полимеразы («Fermentas»), на амплификаторе Chromo-4 («Bio-Rad») в следующем режиме: 94 ºС – 7 мин, затем 94 ºС – 30 с, 52(56) ºС – 45 с, 72 ºС – 2 мин (40 циклов), 72 ºС – 7 мин. Анализ ПЦР-фрагментов осуществляли в 2%-ном агарозном геле. Длины фрагментов определяли с помощью маркера молекулярных масс ДНК 100 bp. Гели документировали с помощью системы VersaDoc.

По электрофореграммам составляли бинарные матрицы, где присутствие полосы обозначали «1» и рассматривали как доминантный аллель, отсутствие – «0» (рецессивный аллель). Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы STATISTICA 6.0 [13].

Результаты и обсуждение

Каждый из 4 использованных праймеров позволил идентифицировать на электрофореграммах от 9 до 19 бэндов (рис.).



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Рис. Электрофореграмма ISSR-PCR-продуктов обыкновенной бурозубки, полученная с использованием праймеров состава $(GT)_8C$ (1–10) и $(TC)_8C$ (12–14): дорожки 1–10, 12–14 – разные особи, 11 – маркер молекулярных масс ДНК 100 bp

Общее количество бэндов составило 48, в том числе от 3 до 17 в разных выборках оказались мономорфными и их дальнейшее исследование на предмет ассоциации с зараженностью не проводилось. Доля полиморфных бэндов составила в окрестностях биостанции 83,7 %, на полигоне – 59,5, в заповеднике – 62,8 и максимального значения достигла в окрестностях г. Урая (93,8 %). Достоверные различия в зараженности гельминтами носителей доминантного и рецессивного аллелей обнаружены по 15 полиморфным бэндам, выявленным с использованием всех четырех праймеров (табл.).

В окрестностях биостанции «Оз. Кучак» достоверно сильнее инвазированы цестодами носители доминантного аллеля по локусам p1-12 и p1-15 и рецессивного аллеля по локусу p1-11. На полигоне «Приобский» и в окрестностях заповедника «Малая Сосьва» также установлены достоверные различия по инвазированности цестодами бурозубок, обладателей разных аллелей локуса p1-18, выявленного с использованием этого праймера. Данные анализа дифференциальной зараженности разных генотипов, идентифицированных с применением другого праймера (№ 5) показывают его ассоциацию с инвазией трематодами. Сильнее инвазированы данными гельминтами носители доминантного аллеля локусов p5-2, p5-9 и p5-10 и носители рецессивного аллеля локусов p5-3, p5-5 и p5-6. По двум локусам (p5-3 и p5-7), идентифицированным с использованием этого праймера, также выявлена дифференциальная зараженность бурозубок цестодами, которая укладывается в закономерности, описанные для трематод. Это может свидетельствовать в пользу сходства механизмов защиты организма от ленточных червей и сосальщиков.

В то же время при анализе зараженности нематодами и представителями других классов гельминтов установлены противоположные ассоциативные связи для носителей альтернативных аллелей. Так, по локусу p8-2 носители доминантного аллеля сильнее инвазированы цестодами, рецессивного – нематодами. По локусу p8-4 носители доминантного аллеля сильнее заражены нематодами, а рецессивного – трематодами и цестодами. Это может свидетельствовать об альтернативности механизмов защиты организма при нематодной инвазии по сравнению с инвазией другими группами гельминтов. Изученные виды нематод у бурозубок (преимущественно, p. Longistriata) обладают слабой патогенностью для своих хозяев. Эти кишечные гельминты питаются пищевым комком хозяев, не оказывая повреждающего действия на стенку кишечника крючьями и присосками, как это делают цестоды и сосальщики.

Среднее количество гельминтов в группах бурозубок *Sorex araneus* – обладателей доминантного и рецессивного аллелей полиморфных ISSR-PCR локусов

Праймер	Локус	Гельминты	Кучак			Полигон			Заповедник			г. Урай		
			0	1	t-value	0	1	t-value	0	1	t-value	0	1	t-value
№1	p1-11	цестоды	96,0	19,6	2,7*									
	p1-12	цестоды	19,6	96,0	2,7*									
	p1-15	цестоды	45,2	**171,0**	2,6*									
	p1-18	цестоды				34,2	**120,0**	2,2*	70,9	**246,0**	2,1*			
№5	p5-2	трематоды				0,1	**1,0**	2,8**						
	p5-3	трематоды							**0,4**	0	2,2**			
		цестоды				**55,4**	24,8	2,2**						
	p5-5	трематоды				**1,0**	0,07	3,5**						
	p5-6	трематоды				**0,6**	0,07	2,1**						
	p5-7	цестоды				16,2	47,1	2.2*8						
	p5-10	трематоды							0,03	**1,0**	3,3**			
№7	p7-1	трематоды										0	1,0	2,5**
	p7-5	нематоды				26,9	82,2	2,8**						
№8	p8-2	цестоды				25,0	**73,5**	3,3**						
		нематоды							73,6	47,4	2,3*			
	p8-4	трематоды							**1,0**	0,03	3,3**			
		нематоды							36,0	71,2	2,1*			
		цестоды							**174,0**	66,3	2,2*			
	p8-9	трематоды				60,9	**165,3**	4,2***						
		нематоды				31,0	**94,6**	2,8**						

Примечание. 0 – рецессивный аллель, 1 – доминантный аллель, t-value – значение критерия Стьюдента, * – различия статистически достоверны P < 0,05, ** – P < 0,01, *** – P < 0,001, пустые клетки – различия по этим локусам отсутствуют или не достоверны, **выделено полужирным шрифтом** – ассоциировано с редким аллелем.

Количество локусов, по которым различия в инвазированности разных генотипов были достоверны по критерию Стьдента и Фишера, различалось для разных выборок и составило 3, 10, 5 и 1 для биостанции, полигона, заповедника и поймы Конды соответственно. Меньшее количество достоверных различий в уровнях инвазированности носителей разных генотипов в окрестностях биостанции и г. Урая может быть обусловлено небольшим количеством отловленных животных, которых оказалось недостаточно для достижения необходимого порога достоверности. Наибольшее число ассоциативных связей (10) установлено в районе промышленного полигона. При сопоставимых объемах выборок (n = 32 и n = 33) и уровнях полиморфизма в заповеднике число ассоциативных связей генотипов бурозубок с зараженностью в 2 раза меньше (5). Это свидетельствует о возрастании роли паразитов как фактора естественного отбора в стрессовых условиях среды.

В разных районах достоверные ассоциативные связи с паразитизмом выявлялись, как правило, по разным локусам. По одним локусам более инвазированы носители доминантного аллеля (1), по другим – рецессивного (0-аллеля). Количество ассоциативных связей, когда преимущество при заражении имели носители 0-аллеля или доминантного аллеля, было примерно одинаковым (10 и 15 соответственно). Таким образом, выявленная закономерность имеет чисто статистический характер. Сами аллели не влияют на резистентность их обладателей к инвазии, они лишь маркируют генотипы, неравнозначные в отношении заражения гельминтами.

В подавляющем большинстве случаев достоверно более инвазированными были носители редкого аллеля. Это может быть обусловлено избирательной гибелью носителей данного аллеля в результате патогенного действия гельминтов и позволяет говорить об опосредованном паразитами естественном отборе. Чаще всего достоверные различия между генотипами обнаруживают при сравнении зараженности трематодами – наиболее патогенными для бурозубок гельминтами. Во всех случаях инвазия ими была ассоциирована с носителями редкого генотипа. Выявленная закономерность позволяет установить критическую паразитарную нагрузку на животных, при которой паразиты еще не являются фактором естественного отбора для бурозубок. Для цестод такая численность составляет до 47–96 гельминтов на особь хозяина, для нематод – до 71–82 в зависимости от условий среды. На фоновой территории (биостанция, заповедник) критическая численность гельминтов больше, чем на территории промышленного полигона, то есть популяция бурозубки может выдерживать более значительную паразитарную нагрузку при благоприятных условиях среды.

Разница генетических систем даже относительно близких видов животных ограничивает возможности использования выявленных генетических маркеров для прогнозирования устойчивости к инвазии других видов. Анонимность ISSR-PCR-маркеров, в отличие от структурных генов с известной функцией, таких как изоферменты, не позволяет выяснить механизм устойчивости или восприимчивости к инвазии обладателя данного генотипа, и, по-видимому, не дает индивидуальных преимуществ в борьбе с паразитами. Однако, легкость применения этого типа маркеров, универсальность праймеров, возможность вовлечения в анализ одновременно большого количества локусов делает их весьма перспективными для массового, популяционного анализа, позволяет проследить влияние паразитарного фактора на генетическую структуру популяций животных и установить критическую паразитарную нагрузку в данных условиях среды.

Работа выполнена в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (госконтракт № П712).

Литература

1. *Генов Т.* Хельминти на насекомоядните бозайници и гризачите в българии. – София: Изд-во на българската академия на науките, 1984. – 348 с.
2. *Ивашкин В.М., Контримавичус В.Л., Назарова Н.С.* Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М.: Наука, 1971. – 124 с.
3. *Кутаева З.В., Жигилева О.Н.* Сравнительный анализ гельминтофауны бурозубок (*Sorex*) среднетаежных, подтаежных и лесостепных районов Тюменской области // Вестник ТюмГУ. – 2009. – № 3. – С. 261–267.
4. *Супотницкий М.В.* Микроорганизмы, токсины и эпидемии. – М.: Вузовская книга, 2005. – 376 с.
5. *Суходолец В.В.* Приспособленность, экологическая устойчивость и эволюция диплоидных организмов // Генетика. – 2000. – Т. 36, №1. – С. 5–16.
6. *Bender W., Pierre S., Hognes D.S.* Chromosomal walking and jumping to isolate DNA from Ace and rosy loci of bithorax complex in *Drosophila melanogaster* // J. Mol. Biol. – 1983. – V. 168. – P. 17–33.
7. *Bishop S.C., Woolliams J.A.* Genetic approaches and technologies for improving the sustainability of livestock production // J. of the science of Food and Agriculture. – 2004. – V. 84, № 9. – P. 911–919.
8. *Cheng H.H.* Integrated genomic approaches to understanding resistance to Marek's Disease // Proc. of the 3-rd Intern. Symp. on Genetics of Animal Health. – Iowa State University, Ames, Iowa, USA. – 2005.
9. FAO. Opportunities for incorporating genetic elements into the management of farm animal diseases; policy issues, by S. Bishop, M. de Jong, D. Gray. Background Study Paper Number 18. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, 1999.
10. *Garrido E., Fornoni J.* To be resistant or tolerant: the evolution of mixed defence strategies // Nature. – 2010.
11. *Picot S., Olliaro P., Monbrison F.* et al. A systematic review and meta-analysis of evidence for correlation between molecular markers of parasite resistance and treatment outcome in falciparum malaria // Malar J. – 2009. – V. 8. – P. 89.
12. *Råberg L., Sim D., Read A.F.* Disentangling Genetic Variation for Resistance and Tolerance to Infectious Diseases in Animals // Science. – 2007. – V. 318. – P. 812–814.
13. STATISTICA for Windows [Computer program manual]. – Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 1998.
14. *Tellier A.* Polymorphism in multilocus host-parasite coevolutionary interactions // Genetics. – 2007. – V. 177. – P. 1777–1790.
15. *Williams J.G.K., Kubelik A.R., Livak K.J.* et al. DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers // Nucl. Acids Res. – 1990. – V. 18. – P. 6531–6535.
16. *Zietjiewicz E., Rafalski A., Labuda D.* Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification // Genomics. – 1994. – V. 20. – P. 176–183.

Using of genetic markers for the parasitological situation analysis (on the example of helminthes of shrews)

O.N. Zhigileva, Z.V. Sheykina

The article describes the association of ISSR-PCR-markers with infestation of shrews by different groups of worms. Alternative connections between different alleles of genetic loci with invasion of nematode worms, and other groups are identified. Using of genetic markers lets to trace the influence of parasitic factor on the genetic structure of animal's populations and to establish the critical parasitic load on the host population.

Keywords: *Sorex araneus*, helminthes, infection, genetic markers, ISSR-PCR.

УДК 619:616.995.1-085

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ НЕМАТОД *Strongyloides papillosus* И ИММУНОДИАГНОСТИКА ЛАРВАЛЬНОГО СТРОНГИЛОИДОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

М.Д. НОВАК
доктор биологических наук
Рязанский государственный агротехнологический университет, e-mail: peace100@mail.ru
Э.Х. ДАУГАЛИЕВА
доктор ветеринарных наук
НВЦ ООО «Агроветзащита»
О.А. МИШИНА
аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет

Проведено культивирование личинок и имаго *Strongyloides papillosus* в лабораторных условиях. Максимальное количество личинок получено на 57–58-е сутки культивирования. Установлена 94 и 95%-ная эффективность монезина и ивермека при стронгилоидозе крупного рогатого скота. Показана перспективность применения РНГА для серологической диагностики стронгилоидоза с целью эпизоотологического мониторинга и учета эффективности препаратов.

Ключевые слова: культивирование, *Strongyloides papillosus*, крупный рогатый скот, монезин, РНГА.

Стронгилоидоз причиняет значительный экономический ущерб хозяйствам, молочным комплексам, основной деятельностью которых является получение молока и воспроизводство стада. При трансмаммарном или перкутанном заражении и последующей миграции личинок *Strongyloides papillosus* через легкие, другие органы и ткани наблюдается реактивация латентных вирусных и бактериальных инфекций, повышение вирулентности вирусов и условно патогенных бактерий, что проявляется энзоотиями инфекционного ринотрахеита, парагриппа, пастереллеза. Падеж среди телят 1–3 мес может составлять 7–25 %; у переболевших животных снижена масса тела, нарушены рост и развитие; в большинстве случаев их не используют для формирования и обновления стада. Значительны затраты на проведение лечебно-профилактических мероприятий при смешанных формах стронгилоидоза и инфекционных болезней [1–3].

Для своевременной диагностики синдрома «larva migrans», вызванного *S. papillosus*, необходимо получить экскреторно-секреторные антигены личинок нематод и адаптировать их к известным иммунодиагностическим методам. В перспективе практическое значение имеет разработка вакцин против стронгилоидоза, стронгилятозов пищеварительного тракта и органов дыхания жвачных животных на основе использования свободноживущих форм нематод подотряда Rhabditata.

Материалы и методы

В условиях лаборатории в течение пяти месяцев в осенний, зимний и весенний сезоны при комнатной температуре и обычном освещении проводили культивирование личинок и раздельнополых половозрелых особей *S. papillosus* в среде на основе сенного отвара с содержанием 1–2 % глютамина. Для получения инвазионного материала использовали пробы фекалий от телят 2,5–5-месячного возраста из хозяйства, неблагополучного по стронгилоидозу.

Исследования фекалий проводили с помощью флотационного метода (в первые 5–6 ч после получения материала) и по Берману–Орлову (через 10–12 ч и более).

До и после дегельминтизации у телят брали кровь из вены ушной раковины на полоски фильтровальной бумаги (с обозначением номера животного, даты). Кровь исследовали по общепринятой методике с помощью реакции непрямой агглютинации (РНГА). Для приготовления эритроцитарного диагностикума использовали экскреторно-секреторные антигены личинок и половозрелых свободноживущих *S. papillosus* (ESAgStr). Очищенные фракции антигенов получали в соответствии с методикой, разработанной на основании результатов многочисленных экспериментальных исследований.

Результаты и обсуждение

Максимальное количество личинок *S. papillosus* в питательной среде отмечено на 57–58-е сутки культивирования (168–175 экз. в одном препарате) (рис. 1).

Значительное уменьшение числа личинок и имаго *S. papillosus* в культуральной жидкости установлено на 91–98-е сутки с начала культивирования, что может являться следствием генетической однородности и снижения устойчивости субпопуляции возбудителя на протяжении смены четырех поколений.

При искусственном восстановлении гетерогенности субпопуляции *S. papillosus* по разработанной методике численность личинок в культуральной среде восстанавливается на 140-е сутки после начала культивирования, при этом первоначальный максимальный уровень не достигается (125–145 личинок в препарате) (рис. 2).

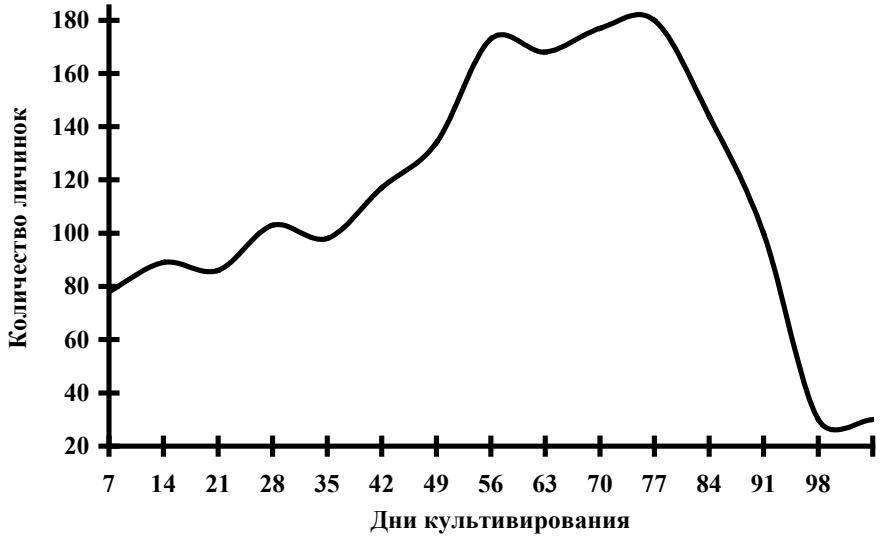


Рис. 1. Динамика числа личинок *S. papillosus* при культивировании в среде с содержанием 1–2 % глютамина с ноября по февраль

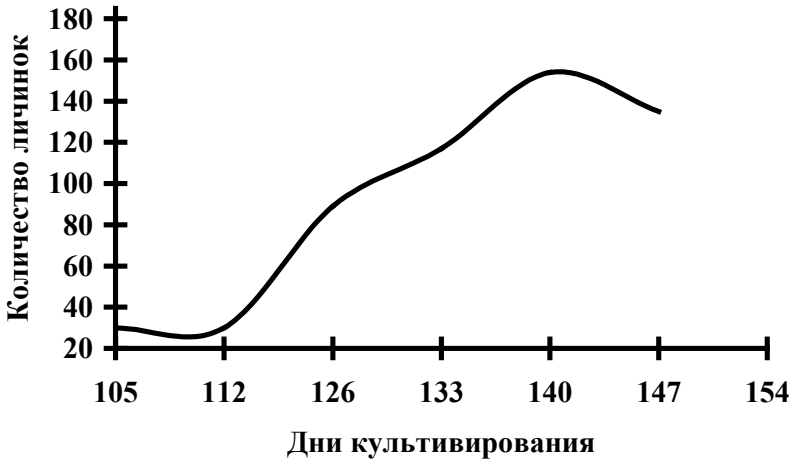


Рис. 2. Динамика числа личинок *S. papillosus* при культивировании в среде с содержанием 1–2 % глютамина с февраля по апрель

Таким образом, индуцирование процессов генетической гетерогенности субпопуляции возбудителя обеспечивает высокую численность личинок стронгилоидесов в культуральной среде на 36–52-е сутки, т. е. через 2–3 генерации свободноживущих нематод.

Полученные результаты позволили установить возможность длительного культивирования нематод *S. papillosus* в лабораторных условиях, что является важным для разработки диагностических препаратов и вакцин, необходимых ветеринарной практике.

В неблагополучном по стронгилоидозу хозяйстве Рязанской области при ларвоскопическом (по Берману–Орлову) исследовании телят 3–5-месячного возраста диагноз подтвержден во всех случаях (в 32 пробах из трех телятников обнаружено, в среднем, по 1–4 экз. личинок стронгилоидесов в пробе).

В апреле проведена дегельминтизация зараженных телят с использованием монезина (ивермектин + празиквантел) в таблетках перорально - 35 и «Ивермек» инъекционный подкожно - 102. Паразитоциды применяли однократно, в дозах, рекомендованных инструкцией. Через 7 сут после дегельминтизации проводили учет экстенсэффективность противопаразитарных препаратов. Личинки стронгилоидесов в группе телят, дегельминтизированных монезином, обнаружены в двух пробах фекалий, а в группе животных, обработанных ивермеком, – в пяти. В первой и второй группах телят экстенсэффективность монезина и ивермека оказалась равной соответственно 94,3 и 95 %.

При серологическом исследовании телят, спонтанно инвазированных *S. papillosus*, в РНГА с экскреторно-секреторными антигенами личинок стронгилоидесов до и после дегельминтизации монезином и ивермеком получены следующие результаты: до дегельминтизации антитела к *S. papillosus* обнаружены у 17,0–60,7 % телят. Через разные сроки после дегельминтизации монезином результаты серологического скрининга на стронгилоидоз отличались и в среднем по группе дегельминтизированных телят составили: на 12-е сутки – 1 : 40–1 : 160, на 23-и – 1 : 40–1:80, на 32-е – 1 : 20.

На 23 и 32-е сутки после дегельминтизации серонегативные результаты РНГА на стронгилоидоз установлены соответственно у 13 из 17 и у 15 из 17 телят.

На основании проведенных исследований установлена перспективность применения РНГА и других серологических тестов с целью эпизоотологического мониторинга и определения эффективности антигельминтных препаратов.

Результаты контроля эпизоотического процесса при стронгилоидозе крупного рогатого скота в течение продолжительного периода подтверждают снижение активности перкуторного механизма передачи личинок *S. papillosus* при их незначительном количестве во внешней среде и преобладание циркуляции возбудителя от матери к теленку через молозиво и молоко.

Для своевременного проведения лечебно-профилактических мероприятий при стронгилоидозе молодняка крупнорогатого скота следует осуществлять сероэпизоотологический мониторинг с помощью РНГА и разработанных экскреторно-секреторных антигенов. Вакцины на основе компонентов свободноживущих личинок нематод отряда Rhabditida в перспективе можно применять при стронгилоидозе, стронгилятозах пищеварительного тракта и органов дыхания животных.

Рекомендуется чередовать дегельминтизации с использованием препаратов авермектинового ряда (монезин), бензимидазолкарбаматов (фебтал, альбен) и оксиклозанид содержащих (альбен форте) для предупреждения появления резистентных штаммов нематод. В весенний период, в конце лета и начале осени следует применять препараты авермектинового ряда, эффективные в равной степени против половозрелых нематод и личинок, мигрирующих в тканях животных. При дегельминтизации крупного рогатого скота в конце осени и зимой предпочтительно использовать бензимидазол-карбаматы и имидазотиазолы.

Литература

1. *Новак М.Д.* Смешанные инвазии крупного рогатого скота в Центральном районе Российской Федерации (эпизоотология, диагностика, лечение) // Рос. паразитол. журнал. – М., 2010. – № 3. – С. 27–31.

2. *Новак М.Д., Енгашев С.В., Даугалиева Э.Х.* Эффективность монезина при паразитарных болезнях крупного рогатого скота // Ветеринария. – М., 2010. – № 9. – С. 29–31.

3. *Новак М.Д., Кононова Е.А.* Альбен-форте при стронгилятозах и стронгилоидозе крупного рогатого скота // Ветеринария. – М., 2009. – № 8. – С. 9–11.

The cultivation of *Strongyloides papillosus* and immunodiagnostics of larval strongyloidosis of cattle

M.D. Novak, E.H. Daugalieva, O.A. Mishina

Cultivation of larvae and imago of *Strongyloides papillosus* in vitro is carried out. The maximum quantity of larvae is received for the 57–58th days of cultivation. It is established 94 and 95 % efficiency of monezin and ivermek at strongyloidosis of cattle. Prospects of application of RIHA for serodiagnostics of strongyloidosis for the purpose of epizootologic monitoring and the accounting of efficiency of the drugs are shown.

Keywords: cultivation, *Strongyloides papillosus*, cattle, monezin, RIHA.

УДК 619:616.995.132.6:636:612.017

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ РЕАКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИГЕНОВ ЛИЧИНОК ЕВРОПЕЙСКОГО ШТАММА *Trichinella spiralis* И АРКТИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ *T. nativa* ПРИ СЕРОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ В ОЧАГАХ ТРИХИНЕЛЛЕЗА НА СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РФ

И.М. ОДОЕВСКАЯ
кандидат биологических наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: odoevskayaim@rambler.ru

Проведены сравнительные испытания диагностической эффективности в ИФР экскреторно-секреторных антигенов *Trichinella spiralis* и *T. nativa* с сыворотками крови мышей линии СВА, экспериментально зараженных трихинеллами, выделенными из мышц диких плотоядных животных. Показано, что при использовании антигена из личинок *T. nativa* в ИФР для анализа титров специфических антител у животных, зараженных трихинеллами, циркулирующими в природных биоценозах Крайнего Севера, результативность теста значительно повышается.

Ключевые слова: трихинеллез, *Trichinella spiralis, T. nativa,* иммуноферментная реакция, экскреторно-секреторные антигены.

Трихинеллез на территории Российской Федерации является серьезной социально-экономической проблемой, требующей проведения систематического мониторинга этого опасного антропозооноза, разработки эффективных мер профилактики, диагностики и терапии данной болезни. Вирулентность, или инвазионно-биологическая активность различных природных и синантропных изолятов трихинелл, часто характеризуется значительной вариабельностью по отношению к разным видам млекопитающих, что обусловливает необходимость детального изучения иммунологических, физиологических и генетических особенностей этих гельминтов [1, 2, 4].

Жизнь в арктических условиях обусловливает единый тип питания коренных северных народностей как на территории Российской Федерации, так и на территории Арктической Канады, Аляски, острова Гренландии.

В последние годы все чаще регистрируют случаи массового инвазирования трихинеллами людей в результате употребления в пищу продуктов охотничьего промысла [8, 14, 16, 18]. Как правило, такие вспышки вызваны различными вариететами так называемых «природных» трихинелл, относящихся к виду *Trichinella nativa.* Эпизоотическая ситуация по трихинеллезу в районах Крайнего Севера издавна характеризуется стойким неблагополучием. Так, в Канадской Арктике экстенсивность инвазии у моржей колеблется от 1 до 22 %, белых медведей от 24,2 до 60,9, лисиц и волков – до 33, песцов – до 89 % [9, 17, 19].

В ходе эпизоотического мониторинга на территории Чукотки в 2010 г. было выявлено 8 видов млекопитающих – носителей трихинелл. Экстенсив-

ность инвазии у бурых медведей составила 80 %, лисиц 66,7, ездовых собак 68,4, кошек домашних 88,9, крыс 20,0, песцов клеточного разведения 72,3 % [1].

Особенностью эпизоотологии трихинеллеза на морских побережьях Арктики является активное участие морских млекопитающих в передаче трихинеллезной инвазии в синантропный биоценоз [15, 19]. Охота на наземных животных и морской зверобойный промысел – основа социально-экономической структуры поселений коренных жителей Арктики. В некоторых национальных селах имеются небольшие предприятия, на которых перерабатываются продукты морского зверобойного промысла и рыболовства, при этом сохраняется приверженность к этническим способам заготовки мяса морского зверя – солению, квашению, вялению, замораживанию. Продукты животного происхождения – мясо наземных и морских млекопитающих, рыба, морепродукты, занимают основное место в структуре питания коренного населения.

Данные социологических опросов свидетельствуют, что до сих пор, следуя многовековым пищевым традициям, более 50 % опрошенных респондентов из числа коренного населения регулярно употребляют в пищу термически необработанное мясо диких животных, что часто является причиной вспышек трихинеллеза среди местного населения.

В период с 1982 по 1999 гг. в поселениях инуитов, расположенных на восточном побережье Гудзонова залива, произошло 11 групповых вспышек трихинеллеза, причем в 9 случаях доказанными источниками инвазии являлись мясные продукты, приготовленные из мяса морских млекопитающих традиционным способом, без термической обработки [18].

В 2008 г. в Чукотском автономном округе зарегистрировано 8 случаев трихинеллеза, связанных с употреблением мяса моржа в вяленом виде, трое из числа заболевших умерли [2].

Сероэпидемические исследования, связанные с употреблением коренным населением в пищу зараженного трихинеллами мяса моржа, проводились канадскими учеными на восточном побережье Баффиновой Земли. Используя ИФР, было установлено, что среди лиц из сообщества инуитов, систематически употреблявших в пищу термически не обработанное инвазированное личинками трихинелл мясо морских млекопитающих, 36 % респондентов имели положительные титры антител. Проведенные масштабные сероэпидемические исследования на трихинеллез жителей Северных территорий США, Канады, Дании (о-ва Гренландии) выявили значительное количество (19,6 %) серопозитивных лиц среди коренного населения, не имеющих клинических проявлений трихинеллеза, что свидетельствует о наличии остаточных антител после перенесенных не диагностированных случаев заболевания [8, 10–12].

В России в рамках федеральной целевой программы «Дети Севера» в 1994–1995 гг. проводились выборочные сероэпидемиологические скрининговые обследования на трихинеллез коренных народов Севера. Антитела к антигенам трихинелл были выявлены у 1,6 % детей и 3,1 % из числа взрослых респондентов [5–7]. В 2006 г. в результате выборочного сероэпидемического обследования на трихинеллез 437 лиц из числа коренного населения прибрежных поселков Лорино и Лаврентия было выявлено соответственно 6,1 и 1,3 % серопозитивных лиц [2].

Полученные результаты значительно отличаются от данных зарубежных исследователей. Вероятно, столь низкие результаты иммунологического скрининга большой группы коренного населения Арктики обусловлены применением в иммуноферментной реакции антигенов европейского штамма *Trichinella spp.,* что не позволило достоверно выявить иммунные комплексы в сыворотке крови лиц, инвазированных арктическими изолятами трихинелл. Сравнительно невысокий процент серопозитивных лиц в регионе, где основой существования коренного населения, проживающего в поселках на морских побережьях, является охотничий промысел наземных и морских живот-

ных, по-видимому, не может отражать истинную эпидемическую ситуацию по трихинеллезу.

В рамках Международной программы ВОЗ по безопасности продуктов питания и здоровья коренного населения Арктики в настоящее время проводятся масштабные исследования по изучению биологических особенностей арктических изолятов *T. nativa* и их молекулярно-генетических свойств. Особое внимание уделяется разработке эффективных мер по профилактике и сероэпидемическому мониторингу данного антропозооноза среди коренного населения Аляски, о-ва Гренландии, Северной части Канады [8–13]. В связи с этим приоритетное значение имеет изучение патогенности и вирулентности природных изолятов трихинелл, циркулирующих в различных зоогеографических областях РФ.

До сих пор в России во всех эндемичных по трихинеллезу территориях для сероэпидемиологического мониторинга используют тест-системы (ИФА, РНГА) на основе антигенов, выделяемых из инвазионных личинок европейских штаммов *T. spiralis*, циркулирующих в биоценозах Северного Кавказа, Краснодарского края, Белоруссии [4, 5].

В связи с вышеизложенным, целью работы было сравнительное изучение диагностической эффективности ИФР при использовании экскреторно-секреторных антигенов от европейского штамма *T. spiralis* и арктических изолятов *T. nativa* с сыворотками крови экспериментально зараженных природными арктическими вариететами трихинелл лабораторных животных.

Работа выполнена при финансовой поддержке North Pacific Research Board (NPRB), USA, проект № 914.

Материалы и методы

Исследования проводили на белых беспородных мышах (50 гол.), мышах линии CBA (50 гол.), золотистых хомяках (40 гол.). Для приготовления экскреторно-секреторного антигена использовали следующие штаммы трихинелл:

1. Европейский эталонный штамм *T. spiralis*, выделенный более 50 лет назад от домашней свиньи из Белоруссии, поддерживающийся с тех пор на лабораторных грызунах;

2. Природные изоляты *T. nativa* (первоначально были получены в 2008 г. из мышц белого медведя и росомахи, обитавших в Якутии).

Для того, чтобы исключить влияние антигенной мимикрии на результаты исследований, наработку антигена проводили путем заражения золотистых хомяков, а при проведении ИФА использовали сыворотки крови экспериментально инвазированных арктическими трихинеллами мышей. Для получения препаративного количества одновозрастных инвазионных личинок *T. nativa* и *T. spiralis* было проведено заражение 40 золотистых хомяков в дозе 500 личинок /голову вышеуказанными вариететами трихинелл.

Убой животных проводили с помощью диэтилового эфира через два месяца после заражения. Методики биохимического переваривания мышечной ткани в ИЖС, подсчет личинок в 1 г костно-мышечного фарша в среднем по каждой группе, получения и очистки экскреторно-секреторных продуктов, определения конечной концентрации белка, сенсибилизации полистироловых планшетов (производства ГОСНИИПОЛИМЕР), постановки ИФР подробно изложены ранее [3].

Экскреторно-секреторные продукты *T. spiralis* и *T. nativa* использовали в ИФР в концентрации 5 мкг/мл. Каждый планшет визуально разделяли пополам, лунки 6 стрипов сенсибилизировали антигеном *T. spiralis,* остальные 6 – антигеном *T. nativa* в эквимолярной концентрации. В эксперименте использовали сыворотки крови мышей, зараженных природными изолятами арктических трихинелл, в разведении 1 : 100.

Результаты и обсуждение

Интенсивность инвазии *T. spiralis* в среднем по группе составила 2854 лич./г костно-мышечного фарша. Интенсивность инвазии *T. nativa* у хомяков двух опытных групп составила 347 лич./г (изолят от белого медведя) и 29,6 лич./г (изолят от росомахи) Всего после очистки и концентрирования ПЭЭГ-8000 было получено антигенов: 678 мкг *T. spiralis* и 162 мкг *T. nativa.* При компрессорной микроскопии мышечной ткани экспериментально инвазированных лабораторных грызунов отмечены существенные морфологические отличия капсул вышеупомянутых изолятов трихинелл.

Результаты исследований показали, что одни и те же сыворотки экспериментально зараженных арктическими трихинеллами мышей по-разному реагируют в ИФР с антигенами *T. spiralis* и *T. nativa*, при этом показатели оптической плотности (ОП) отрицательных контролей (5 проб) при использовании вышеуказанных антигенов оставались практически идентичными (0,073–0,081, т. е. <0,1). Сыворотки крови 12 мышей на 60–63-и сутки инвазии показали при использовании антигена *T. nativa* ОП от 0,389 до 0,624, а при использовании антигена *T. spiralis* – от 0,112 до 0,277. Как видно из приведенных данных, при использовании антигена *T. nativa* специфические антитела выявляются у 100 % зараженных животных, в то время как при использовании экскреторно-секреторного антигена европейского штамма *T. spiralis* только сыворотки четырех животных (33 %) можно отнести к положительным (трехкратное превышение показателей отрицательного контроля), остальные же 8 проб – к сомнительным результатам.

Более высокие показатели ОП при использовании арктического антигена зарегистрированы при анализе титров специфических антител у 10 экспериментально зараженных мышей на 90-е сутки инвазии (0,576–1,187) и в более поздние (4–5 мес) сроки течения инвазии (0,498–0,989) еще у 8 мышей. Чувствительность реакции при использовании «арктического антигена» с сыворотками крови экспериментально зараженных природными изолятами *T. nativa* мышей составила 100 %. При испытании экскреторно-секреторного антигена, полученного из штамма *T. spiralis*, с тем же набором сывороток, показатели ОП были значительно ниже (0,149–0,326), число серопозитивных проб составило 38,8 %.

Результаты вышеуказанных экспериментов, несомненно, следует рассматривать как проявление сложных паразито-хозяинных взаимоотношений между тканевым гельминтом и макроорганизмом млекопитающего. Известно, что патогенез инвазии, вызванной *T. nativa*, характеризуется сложными взаимоотношениями паразита и хозяина, в первую очередь, основанными на многообразии иммунного ответа макроорганизма.

Для тканевого гельминта наиболее важным для выживания в макроорганизме является приобретение свойств, обеспечивающих преодоление механизмов воздействия иммунной системы хозяина. Факторы патогенности у паразита прежде всего направлены на адаптацию к организму конкретного вида млекопитающего. При этом снижение вирулентности у тканевого гельминта может выступать как один из механизмов его уклонения от факторов защиты хозяина. Важнейшими из всех приспособительных механизмов являются биохимические процессы, препятствующие распознаванию тканевого гельминта, так называемая антигенная мимикрия (подобие синтезируемых паразитом белковых молекул и протеинов хозяина), а также наличие малых, экспонированных на поверхности белковых молекул эпитопных участков, запрещенных к атаке антителами хозяина. Несомненно, что процесс изменения набора поверхностных антигенов тесно связан с адаптацией к воздействию иммунной системы млекопитающих – хозяев трихинелл. Вероятно, именно вышеуказанные процессы, изменяющие иммунологические параметры как поверхностных, так и экскреторно-секреторных антигенов трихинелл,

лежат в основе приспособляемости этих тканевых гельминтов к различному спектру животных-хозяев.

Для выживания возбудителя и в целом паразитарной системы паразит должен варьировать вирулентность таким образом, чтобы обеспечить в хозяине-макроорганизме высокую численность паразита, гарантирующую возможность передачи от одного хозяина к другому. Все вышеизложенными процессы имели место при длительном пассировании «эталонного» европейского штамма трихинелл на лабораторных грызунах. В результате многолетнего искусственного отбора наиболее адаптированных к существованию в организме лабораторных грызунов трихинелл был получен штамм, характеризующийся колоссальным потенциалом воспроизводства и значительно сниженной вирулентностью по отношению к макроорганизму млекопитающего. Классическим примером данных процессов может служить высокая степень приспособленности к паразитированию в лабораторных грызунах эталонного европейского штамма *T. spiralis.*

Полученные результаты позволяют предположить, что использование в ИФР антигена так называемого «эталонного» европейского штамма *T. spiralis* для серологического мониторинга в природных очагах трихинеллеза на северных территориях РФ вряд ли позволит получить объективные данные по эпидемиологии трихинеллеза.

Таким образом, результаты эксперимента показывают, что при изучении клинических и биологических особенностей течения «природного» трихинеллеза, а также применение антигена, полученного в результате культивирования инвазионных личинок эталонного лабораторного штамма трихинелл для оценки сероэпидемиологической ситуации в очагах этого природного антропозооноза может привести к недостоверным результатам. Вероятно, следует провести масштабные сравнительные испытания ИФТС с вышеуказанными антигенами и соответствующим набором сывороток крови, а также вывести поправочный коэффициент для скрининговых обследований в очагах природного трихинеллеза, в том числе и на Крайнем Севере РФ**.**

Литература

1. *Букина Л.А.* Экологические закономерности циркуляции трихинелл на морских побережьях Чукотки // Мед. паразитол. и паразит. бол. – М., 2010. – № 4. – С. 39–42.

2. *Букина Л.А., Полетаева О.Г.* Современная эпидемическая ситуация по трихинеллезу на территории Чукотского района Чукотского автономного округа // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2011. – № 6 (25). – С. 58–62.

3. *Одоевская И.М.* Диагностическая эффективность экскреторно-секреторных антигенов трихинелл в иммуноферментной реакции // Мед. паразитол. и паразит. бол. – М., 2007. – № 4. – С. 19–24.

4. *Пашук В.П., Бабин А.Ф., Черемицкая М.В.* Комплексная оценка эпидемической ситуации по трихинеллезу с учетом персистенции и иммуносупрессии возбудителей // Матер. 5-й Всес. конф. по проблеме трихинеллеза человека и животных. – Новочеркасск, 1988. – С. 138–140.

5. *Полетаева О.Г., Красовская Н.Н.* Эффективность серологических реакций с соматическим антигеном *Trichinella spiralis* в диагностике трихинеллеза человека, вызываемом при заражении природными синатропными изолятами трихинелл // Мед. паразитол. и паразит. бол. – М., 1995. – № 2. – С. 33–35.

6. *Полетаева О.Г., Старкова Т.В., Коврова Е.А.* и др. Серологические методы в оценке пораженности тканевыми гельминтами детей в экстремальных природных условиях Севера // Мед. паразитол. и паразит. бол. – М., 1998. – № 3. – С. 29–32.

7. *Степанова Т.Ф., Пекло Г.Н., Филатов В.Г., Скареднов Н.И.* Особенности эпидемиологии трихинеллеза в Тюменской области // Матер. докл. 7-й

науч. конф. по проблеме трихинеллеза человека и животных. – М., 1996. – С. 95–98.
8. *Bohm J.* Epidemiology of trichinellisis in Greenland. In Kim CW, editor. Trichinellosis. Proseedings of the Sixth International Conference on Trichinellosis (Val-Morin, Quebek), Flbany, NY: State University of New York Press, 1985. – P. 268–273.
9. *Eaton R.D.* Trichinellosis in the Arctic // Can. Med. Assoc. J. – 1979. – V.– 120 (1). – P. 22.
10. *Gajadhar A.A., Forbes L.B.* A 10-year wildlife survey of 15 species of Canadian carnivores identifies new hosts or geographic locations for Trichinella genotypes T2, T4, T5 and T6 // Vet. Parasitol. – 2010. – V. 168, № 1. – P. 78–83.
11. *Gottstein B., Pozio E., Nockler K.* Epidemiology, diagnosis, treatment and control of trichinellosis // Clin. Microbiol. Rev. – 2009. – V. 22, № 1. – P. 127–145.
12. *Kapel C.M.* Trichinella in arctic, subarctic and temperate regions: Greenland, the Scandinavian countries and the Baltic States // Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health. – 1997. – V. 28, № 1. – P. 14–19.
13. *MacLean J.D., Poirier T.W., Gyorkos J.F.* et al. Epidemiologic and serologic definition of primary and secondary trichinosis in the Arctic // J. Infect. Dis. – 1992. – V. 169, № 5. – P. 908–912.
14. *MacLean J.D., Viallet J., Law C., Staudt M.* Trichinosis in the Canadian Arctic: report of five outbreaks and a new clinical syndrome // J. Infect. Dis. – 1989. – V. 160, № 3. – P. 513–520.
15. *Malakauskas A., Kapel C.M.* Tolerance to low temperatures of domestic and sylvatic Trichinella spp. in rat muscle tissue // J. Parasitol. – 2003. – V. 89, № 4. – P. 744–748.
16. *Margolis H.S., Middaugh J.P., Burgess R.D.* Arctic trichinellosis: two Alaskan outbreaks from walrus meat // J. Infect. Dis. – 1979. – № 139. – P. 102–105.
17. *Pozio E., Zarlenga D.S.* Recent advances on the taxonomy, systematics and epidemiology of Trichinella // Int. J. Parasitol. – 2005. – V. 35, № 11–12. – P. 1191–1204.
18. *Serhir B., MacLean J.D., Healey S.* et al. Outbreak of trichinellosis associated with arctic walruses in northern Canada, 1999 // Can. Commun. Dis. Rep. – 2001. – V. 27, № 4. – P. 31–36.
19. *Forbes L.B.* The occurrence and ecology of Trichinella of marine animals // Vet. Parasitol. – 2000. – V. 93. – P. 321–334.

Efficiency of immunoenzyme reactions with use antigens from larva European strain *Trichinella spiralis* and Arctic strain *T. nativa* at serological monitoring in the centers of trichinellosis in Northern territories of the Russian Federation

I.M. Odoevskaja

Comparative tests of diagnostic efficiency in IER excretory-secretory antigens of *Trichinella spiralis* and *T. nativa* with blood serum of mice experimentally infected by Trichinella spp., allocated of muscles of wild carnivores are carried out. It is shown that at use of antigen from larva *T. nativa* in IER for the analysis of level of specific antibodies at animals infected by Trichinella spp., circulating in natural biocenosis of Far North, efficiency of the test considerably raises.

Keywords: trichinellosis, *Trichinella spiralis, T. nativa,* immunoenzyme reaction, excretory-secretory antigens.

УДК 619:616.995.121.56

СЕРОЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭХИНОКОККОЗА ОВЕЦ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

А.А. ТХАКАХОВА
младший научный сотрудник
В.К. БЕРЕЖКО
доктор биологических наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Приведены результаты исследований по распространению эхинококкоза у собак и ларвального эхинококкоза у овец в хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики в зональном аспекте. Экстенсивность инвазии собак эхинококками в среднем составила 64,5 %. Эхинококкоз овец зарегистрирован во всех хозяйствах республики с экстенсивностью инвазии 31,4–34,7 %. Серологические исследования сывороток овец иммуноферментной реакцией подтвердили широкое распространение этой инвазии в регионе. Чувствительность теста – 81,2–88,5, специфичность – 75–77,6 %. Показана возможность использования иммунодиагностического теста на основе ИФР в определении эпизоотологической ситуации по эхинококкозу овец в регионе.

Ключевые слова: эхинококкоз, распространение, овцы, собаки, антиген, иммуноферментная реакция.

В последние годы значительно ухудшилась эпизоотологическая и эпидемиологическая ситуация особенно по социально ориентированным болезням паразитарной этиологии, к числу которых относится эхинококкоз [6, 8–11, 13–15].

Высокий уровень инвазированности животных разных видов ларвальными эхинококками в РФ негативно отразился на заболеваемости населения эхинококкозом. По данным медицинской статистики за последние 20 лет заболеваемость эхинококкозом возросла в 7,5 раза [14].

Эхинококкоз животных и человека приобрел экспансивный характер с образованием региональных эпизоотологически и эпидемиологически значимых природных, сельских и городских очагов инвазии [5].

Важным направлением в осуществлении мер борьбы и профилактики эхинококкоза является проведение мониторинговых серологических исследований, позволяющих на основе полученной информации судить об эпизоотологической ситуации.

Для проведения серологического мониторинга можно использовать иммунотесты, но при этом необходимо учитывать их эффективность, которая во многом определяется качеством паразитарного антигена. При эхинококкозе наиболее эффективны онкосферальные и антигены протосколексов паразита [4, 16, 26, 27, 30–32, 34, 35].

Учитывая широкое распространение эхинококкоза в Кабардино-Балкарской Республике [7, 8, 11], мы поставили цель – провести серологический мониторинг по эхинококкозу овец в хозяйствах разных зон республики с

последующим сопоставлением полученных данных с результатами вскрытия овец и зараженностью собак; определить возможность использования иммунотеста на основе ИФР в проведении сероэпизоотологических исследований.

Материалы и методы

Исследовано 215 проб сыворотки крови овец, выпасавшихся на пастбище, в том числе 75 из хозяйств равнинной, 89 – предгорной и 51 – горной зоны. Копроскопически исследовано 80 собак, из них 21 – из равнинной, 25 – предгорной и 34 – горной зоны. При вскрытии печени, легких и других паренхиматозных органов убойных овец устанавливали их зараженность *Echinococcus granulosus*, подсчитывали количество ларвоцист, определяли экстенсивность и интенсивность инвазии в хозяйствах каждой зоны. Обращали также внимание на локализацию и размер эхинококковых цист. Помимо копроскопических исследований собак, проводили вскрытие обнаруженных трупов собак для уточнения интенсивности инвазии в разрезе хозяйств.

Для проведения серологических исследований использовали экскреторно-секреторный антиген протосколексов *E. multilocularis*, полученный после 3-дневнего культивирования их в питательной среде RPMI-1640 при 37 ^{o}C в CO_2 инкубаторе фирмы «Herauser», в котором необходимая температура и заданный состав газовой среды поддерживаются автоматически.

Сыворотки исследовали иммуноферментной реакцией (ИФР), предварительно определив концентрацию антигена для сорбции на полистироловые планшеты, разведение антивидового конъюгата и титр сывороток. Конъюгатом в иммуноферментной реакции служили антитела диагностические против IgG сыворотки крови барана, меченные пероксидазой и приобретенные в НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи.

Результаты и обсуждение

При вскрытии паренхиматозных органов убойных овец эхинококкоз зарегистрирован во всех исследуемых хозяйствах. По экстенсивности и интенсивности инвазии овец эхинококками различия в зональном аспекте были незначительными. Экстенсивность инвазии в хозяйствах равнинной зоны составила 34,7 % при интенсивности 12,7 ларвоцист/животное, предгорной и горной зоны соответственно 32,6 и 31,4 %; 17,8 и 14,8 ларвоцист/животное (табл. 1). Как правило, количество эхинококковых цист, обнаруженных в легких овец, было больше, чем в печени. Обнаруженные цисты имели размеры грецкого ореха и содержали опалесцирующую жидкость с протосколексами. Показатели интенсивности инвазии были несколько выше у овец из хозяйств предгорной и горной зон, где условия пастбищного содержания с многочисленным количеством выпасающихся животных на единицу площади и инвазированных *E. granulosus* приотарных и бродячих собак способствовали поддержанию эпизоотического процесса. Достаточно высокая зараженность собак эхинококками была подтверждена копроскопическими исследованиями (табл. 2). Зараженность собак горной зоны была несколько выше, однако это вполне можно объяснить тем, что количество исследованных собак из этой зоны было больше.

1. Распространение эхинококкоза овец в природно-климатических зонах Кабардино-Балкарской Республики (по данным вскрытия)

Зона	Исследовано овец	Из них инвазировано овец	ЭИ, %	ИИ, экз. ларвоцист
Равнинная	75	26	34,7	13,7±1,52
Предгорная	89	29	32,6	17,8±1,52
Горная	51	16	31,4	14,8±1,5
Всего	215	71		
В среднем			33,0	15,4±1,6

2. Зараженность собак эхинококками в хозяйствах разных природно-климатических зон Кабардино-Балкарской Республики (по данным копроскопии)

Зона	Исследовано овец	Из них инвазировано овец	ЭИ, %
Равнинная	21	13	61,9
Предгорная	25	16	64,0
Горная	34	23	67,0
В среднем			64,5

В среднем экстенсивность инвазии составила 64,5 %. В некоторых хозяйствах этот показатель доходил до 83,3–100 %. Исследования по зараженности овец эхинококками в зависимости от технологии содержания фактически не показали каких-либо существенных различий, поскольку при любой технологии контакт с зараженными собаками не исключался. Высокая экстенсивность и интенсивность инвазии собак *E. granulosus* в регионе при наличии объекта заражения обеспечивает динамичность, биологическую активность и защищенность паразитарной системы в течение длительного времени.

Проведенные исследования показали, что эхинококкоз овец регистрируется во всех хозяйствах республики. Необходимо было доказать, что зараженность животных эхинококками можно устанавливать серологическими мониторинговыми исследованиями, не прибегая к убою и вскрытию.

С этой целью из хозяйств равнинной, предгорной и горной зоны исследовали ИФР сыворотку крови овец с подтвержденным диагнозом цистного эхинококкоза при вскрытии и свободных от инвазии – условно здоровых животных, у которых цист паразита не обнаружили.

Перед постановкой ИФР, используя положительную и отрицательную контрольные сыворотки, определяли оптимальную концентрацию антигена для сорбции на полистироловые планшеты, которая составила 9 мкг/мл, затем разведение сывороток (1 : 100) и титр видоспецифического конъюгата – 1 : 6000. Результаты серологического исследования, приведенные в таблице 3, показали достаточно высокую чувствительность ИФР (81,2–88,5 %) с сыворотками овец из разных зон республики при специфичности 75,0–76,5 %.

Показатели специфичности ИФР, полученные с эхинококковым антигеном, свидетельствуют о том, что в группе условно здоровых животных с большей степенью вероятности могли быть зараженные овцы, у которых эхинококковые цисты не достигли размеров визуального обнаружения, в то время как иммунная ответная реакция сопровождалась выработкой специфических антител. Тем не менее, такие показатели специфичности при эхинококкозе регистрировали многие исследователи, указывая на перекрестные реакции с сыворотками крови больных другими гельминтозами [1, 2, 17, 21–23, 25, 28].

Использование иммунодиагностических тестов в мониторинге паразитозов привело к появлению и развитию сероэпидемиологического и сероэпизоотологического направления в медицинской и ветеринарной паразитологии [18]. Для таких исследований можно использовать все известные иммунологические тесты и на основании полученных результатов судить о корреляционной связи между уровнем эндемичности исследуемого региона по паразитарным болезням и серопозитивностью. Особенно развито это направление в медицинской паразитологии, где при цистном гидатидозе имеется большое количество данных по серологическим исследованиям [12, 19].

3. Оценка эффективности иммуноферментной реакции в диагностике эхинококкоза овец в хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики

Исследуемая сыворотка овец	Результаты ИФР				
	число проб всего	из них		Чувствительность, %	Специфичность, %
		положительных	отрицательных		
Равнинная зона					
Инвазированных *E. granulosus*	26	23	3	88,5	77,6
Условно здоровых	49	11	39		
Предгорная зона					
Инвазированных *E. granulosus*	29	25	4	86,2	75,0
Условно здоровых	60	15	45		
Горная зона					
Инвазированных *E. granulosus*	16	13	3	81,2	77,1
Условно здоровых	35	8	27		

В области ветеринарной паразитологии такие исследования не получили должного развития, хотя по этим данным можно судить об эпизоотической ситуации. Так, в опытах на животных установлена прямая связь между уровнем зараженности ларвоцистами и показателями чувствительности ИФР, не подтвержденными наличием паразита [3]. Эта связь, по мнению автора, отражает высокий уровень сенсибилизации животных в зонах широкого распространения цистного эхинококкоза и гидатидоза, что позволяет применять ИФР как для определения иммунного статуса животных, так и эпизоотической обстановки по этим болезням в регионе.

Для большей объективности и эффективности, как считают многие исследователи, лучше использовать 2–3 иммунотеста [20, 29]. Тем не менее, есть сообщения [5], которые показали, что все известные иммунологические реакции пригодны в иммунодиагностике эхинококкоза только в случае поражения человека и животных фертильными ларвоцистами *E. granulosus*, поскольку сыворотки больных с незрелыми или дегенерированными ларвоцистами обладали слабой реактивностью. Это согласуется с теорией эволюции и инволюции ларвоцист и титром синтезируемых антител, т. е. в период эволюции – до 3-й стадии развития ларвоцист – происходит увеличение уровня синтезируемых антител, в последующем при 4 и 5-й стадии (период инволюции) их активность также как и уровень антител снижается [24]. Несмотря на, казалось бы, противоречивые высказывания, необходимо учитывать, что серологический мониторинг позволяет корректировать программы борьбы с эхинококкозом, а использование комплекса иммунодиагностических реакций дает возможность повысить чувствительность и специфичность иммунодиагностики.

Литература

1. *Баллад Н.Е., Шамхалов В.М., Белозеров С.Н.* и др. Изучение диагностической эффективности иммуноферментной реакции при эхинококкозе овец в производственных условиях // Бюлл. Всес. ин-та гельминтол. – 1991. – Т. 53. – С. 10–15.
2. *Бережко В.К., Клименко В.В.* Эффективность различных антигенов эхинококка в иммунодиагностике эхинококкоза // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Современенное состояние и перспективы оздоровления хозяйств от эхинококкоза и цистицеркозов». – Караганда, 1990. – С. 30–31.
3. *Бережко В.К.* Методы профилактики и борьбы с эхинококкозами и другими цестодами человека и животных // Тез. докл. науч. конф. – М., 1993. – С. 7–9.
4. *Бережко В.К., Сивкова Т.Н.* Антигенны клеточной культуры и их использование в иммунодиагностике и иммунопрофилактике // Тез. II междунар. науч. конф. «Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии». – 2000. – С. 21–22.
5. *Бессонов А.С.* Эпизоотология альвеолярного эхинококкоза животных и человека. – М: Колос, 2003. – 255 с.
6. *Бессонов А.С.* Цистный эхинококкоз и гидатидоз. – М., 2007. – 672 с.
7. *Биттиров А.М.* Эпизоотология эхинококкоза овец и крупного рогатого скота в КБР // Бюлл. Всес. ин-та гельминтол. – М., 2000. – Вып. 56. – С. 97–99.
8. *Биттиров А.М., Кудаев А.С., Тамаев Т.И.* Проблемы эпизоотологии и эпидемиологии эхинококкозов животных и человека в некоторых регионах Южного Федерального Округа РФ // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективные направления прикладной биологической науки в начале XXI века». – Нальчик-Москва, 2003. – Ч. 1. – С. 34–35.
9. *Водянов А.А.* Эхинококкоз овец и собак в Ставропольском крае // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2000. – № 1 . – С. 12–15.

10. *Газимагомедов Г.М.* Эпизоотологическая характеристика природных очагов эхинококкоза в Дагестане // Изв. ДГПУ. – 2001. – № 2. – С. 17–20.

11. *Елканова З.З.* Эпизоотологическая и эпидемиологическая характеристика очагов эхинококкоза животных и человека в экосистеме Кабардино-Балкарской Республики: Дис. ... канд. биол. наук. – М., 2010. – 164 с.

12. *Засыпка Л.И., Пилипеева Л.А., Бешко Н.И., Хреновская Г.И.* Эхинококкоз людей и животных в Одесской области // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 2001. – № 4. – С. 60–61

13. *Онищенко Г.Г.* Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской федерации в 2006 году». – М., 2009. – 215 с.

14. *Романенко Н.А.* Практическое использование санитарно-гельминтологических исследований // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 2004. – № 5. – С. 34–36.

15. *Сергиев В.П., Лебедева М.П., Фролова А.А.* Паразитарные болезни человека, их профилактика и лечение // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2003. – № 2. – С. 8–12.

16. *Сивкова Т.Н., Бережко В.К.* Эффективность антигенов клеточной культуры протосколексов *Echinococcus granulosus* и *Echinococcus multilocularis* в диагностике цистного гидатидоза свиней // Ветеринария. – 2002. – № 10. – С. 32–34.

17. *Сивкова Т.Н.* Диагностическая эффективность антигенов клеточной культуры при цистном гидатидозе животных // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями (зоонозы)». – М., 2002. – Вып. 3. – С. 305–307.

18. *Шуйкина Э.Е.* Аспекты клинической и эпидемиологической иммунологии при паразитарных болезнях // Мед. паразитол. и паразит. бол. –1989. – № 5. – С. 87–93.

19. *Aflaki A., Ghaffarifar F., Dalimi A.* Serological survey on human hydatidosis in the west of Iran. In: XXI International Congress of Hydatidology. Nairobi, Kenya: Abst book; 2004. – P. 185

20. *Altıntaş N., Yazar S., Yolasığmaz A.* et al. A sero-epidemiological study of cystic echinococcosis in İzmir and its surrounding area, Turkey // Helmintologia. – V. 36, № 1. – P. 19–23.

21. *Braun–Sprakties U., Lamina J.* Serologische spezifische Nachweismöglichkeiten einer menschlichen Echinococcus-Infektion. – In: Wien. tierärztl. Mschr. – 1988. – S. 469–475.

22. *Conder G.A., Andersen F.L., Schantz P.M.* Immunodiagnostic tests for hydatidosis in sheep: an evaluation of double diffusion, immunoelectrophoresis, indirect hemagglutination and intradermal tests // J. Parasitol. – 1980. – V. 66, № 4. – P. 577–584.

23. *Delaunay P., Petithory J.C.* Test of two kits ELISA: Echinococcus serology-specific of genus-*Echinococcus multilocularis*-specific of species // Bull. de la Soc. française de parasitol. – 1994. – V. 12, № 1. – P. 23–28.

24. *Dixon J.B., Jenkins P.* Immunology of mammalian metacestode infections I. Antigens, protective immunity and immunopathology // Helminthological Abstracts. – 1995. – V. 64. – P. 533–542

25. *Dottorini S., Sparvoli M., Baldelli F.* et al. *Echinococcus granulosus*: diagnosis of hydatid disease in sheep // Riv. Parasitol. – 1984.–V. 45, № 2. – P. 333–340.

26. *Gottstein B., Eckert J., Fey H.* Serological differentiation between *Echinococcus granulosus* and *E. multilocularis* infections in man // Parasitol. Res. – 1983. – V. 69, № 3. – P. 347–356.

27. *Leykina E.S., Dalin M.V., Ballad N.E.* et al. Isolation of diagnostical helminth antigens and their use in serodiagnosis // Helmintologia. – 1981. – V. 18. – P. 273–280.

28. *Lightowlers M.W.* Cestode infections in animals: immunological diagnosis and vaccination // Rev. Sci. Tech. – 1990. – V. 9, № 2. – P. 463–487.
29. *Moosa R.A., Abdel–Hafez S.K.* Serodiagnosis and seroepidemiology of human unilocular hydatidosis in Jordan // Parasitol. Res. – 1994. – V. 80, № 8. – P. 664–671.
30. *Osborn P.J., Heath D.D.* Immunisation of lambs against *Echinococcus granulosus* using antigens obtained by incubation of oncospheres in vitro // Res. Vet. Sci. – 1982. – V. 33, № 1. – P. 132–133.
31. *Rafiei A., Craig P. S.* The immunodiagnostic potential of protoscolex antigens in human cystic echinococcosis and the possible influence of parasitic strain // Ann. Trop. Med. and Parasitol. – 2002. – V. 96, № 4. – P. 383–389.
32. *Rickard M.D., Bell K.J.* Successful vaccination of lambs against infection with *Taenia ovis* using antigens produced during in vitro cultivation of the larval stages // Res. Vet. Sci. – 1971. – V. 12, № 4. – P. 401–402.
33. *Varela–Diaz V.M., Coltorti E.A., Rickard M.D., Torres J.M.* Comparative antigenic characterisation of *Echinococcus granulosus* and *Taenia hydatigena* cyst fluids by immunoelectrophoresis // Res. Vet. Sci. – 1977. – V. 23, № 2. – P. 213–216.
34. *Xu X.Y., Emery I., Liance M.* et al. Protective immutity in sheep induced by oncosphere antigen of Echinococcus // 16th Int. Congr. of Hydatidol., Beijing, oct. 12–16, 1993. Beijing, China, 1993. – P. 303.
35. *Zhu X. Q., Don L.Q., Shi X.H.* et al. Studies on excretory-secretory (ES) antigens of *Echinococcus granulosus*: the immunogenicity of ES antigens of the protoscolex // Chin. J. Vet. Sci. Technol. – 1991. – V. 21, № 11. – P. 8–10.

A sero-epizootological monitoring of echinococcosis in sheep in Kabardino-Balkarian Republic

A.A. Thakahova, V.K. Berezhko

Results of researches on distribution of echinococcosis at dogs and larval echinococcosis at sheep in Kabardino-Balkarian Republic in zone aspect are given. Extensiveness of infection in dogs by Echinococcus spp. has on the average 64,5 %. Echinococcosis in sheep is registered in all facilities of republic with extensiveness of infection 31,4–34,7 %. Serological researches of serum blood of sheep by IER have confirmed a wide circulation of this infection in region. Sensitivity of the test has made 81,2–88,5 %, specificity – 75,0–77,6 %. The opportunity of use of immunodiagnostic test for basis on IER in establishment of epizootic situation on echinococcosis in sheep in region is shown.

Keywords: echinococcosis, distribution, sheep, dogs, antigen, immunoenzyme reaction.

УДК 619:576.894

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ БОРЬБЫ С ПАРАЗИТИЧЕСКИМИ ЧЛЕНИСТОНОГИМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ф.И. ВАСИЛЕВИЧ
доктор ветеринарных наук
Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, 109472, г. Москва, ул. акад. К.И. Скрябина, д. 23
С.И. СТАСЮКЕВИЧ
кандидат ветеринарных наук
Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Республика Беларусь

Рассмотрены современные аспекты борьбы с паразитическими членистоногими в Республике Беларусь.

Ключевые слова: энтомозы, насекомые, клещи, крупный рогатый скот, лошади, меры борьбы, Республика Беларусь.

Ограничение численности насекомых – паразитов животных, составляет одну из существенных задач современной паразитологии. Успешное решение проблемы возможно лишь при углубленном изучении закономерностей биологии насекомых, которая представляет не только теоретический фундамент современных знаний об общих свойствах насекомых, но также является научной основой прикладных энтомологических дисциплин – сельскохозяйственной, лесной, медицинской и ветеринарной.

Энтомозы сельскохозяйственных животных – паразитарные болезни, вызываемые насекомыми как на стадии имаго, так и личинки. Экономический ущерб от этих болезней огромен и складывается из уменьшения молочной и мясной продуктивности животных, снижения качества кожевенного сырья и ежегодно составляет сотни миллионов рублей [2, 6, 8–10].

В настоящее время известно более 1 млн различных видов насекомых. Свыше 50 тыс. видов в процессе эволюции приспособились к паразитированию в организме животных. Болезни, вызываемые паразитическими насекомыми, получили общее название энтомозы.

Гиподерматоз крупного рогатого скота вызывается оводом обыкновенным – *Hypoderma bovis* и сопровождается поражением кожи и других тканей животного. Обследование животных (коров, телок) на поражение подкожным оводом проводят с марта до сентября включительно. Кроме того, на пораженность подкожным оводом обследуют телят, родившихся до октября прошлого года, не выпасавшихся на пастбище, но содержавшихся в летних загонах, а также животных, находящихся на откорме. Диагноз на гиподерматоз ставят по наличию желваков в области спины, поясничной части и крестца.

Основные меры борьбы с гиподерматозом крупного рогатого скота состоят из предупреждения заражения животных личинками подкожного овода, ранней химиотерапии, направленной на уничтожение личинок оводов первой стадии в организме животных, а также поздней терапии с целью уничтожения личинок второй и третьей стадии, находящихся в свищевых капсулах.

Для предупреждения заражения крупного рогатого скота гиподерматозом не допускается выгон на пастбища пораженных личинками оводов жи-

вотных, а также завоз в хозяйства животных из неблагополучных регионов без обработки их инсектицидами.

Профилактика гиподерматоза должна быть комплексной. Общие мероприятия должны включать организацию полноценного кормления и соблюдение зоотехнических норм содержания животных. Рекомендуется во время лета оводов содержать животных в помещениях или под навесом; выпасать их утром, до лета оводов, и вечером, после окончания их лета, а также ночью и днем в ветреную погоду.

Раннюю химиопрофилактику гиподерматоза проводят в период с 15 сентября по 15 ноября с целью уничтожения в организме крупного рогатого скота личинок подкожного овода первой стадии. Осенью в неблагополучных хозяйствах и населенных пунктах проводят обработку инсектицидами коров, нетелей, телок, животных на откорме и молодняка крупного рогатого скота старше 3-месячного возраста, содержащегося в летних загонах возле помещений.

Для уничтожения личинок подкожного овода второй и третьей стадии проводят обработку инсектицидами в неблагополучных хозяйствах и населенных пунктах коров, нетелей, телок, животных на откорме и молодняка крупного рогатого скота старше 6-месячного возраста в период с 1 марта (южная зона) или с 15 марта (центральная и северная зоны) до сентября включительно.

Для профилактики и терапии гиподерматоза крупного рогатого скота применяют фармацин и 1 % ивермектин внутрикожно с помощью безигольного инъектора в дозе 0,2 мл на животное при осенней обработке, а при весенней обработке – в дозе 0,4 мл [1, 2].

Можно применять ивермектин 0,1 % или клозамектим животным массой до 150 кг – 2 мл, массой 150 кг и более – 3 мл подкожно однократно.

Ивомек вводят однократно подкожно в дозе 1 мл на 50 кг массы тела животного. Также применяют аверсект-2, дектомакс, ивермек, гиподектин, гиподермин и другие препараты.

Для профилактики гиподерматоза во время лета оводов обрабатывают животных следующими репеллентами: протеид, ратеид, рацидол, эктоцин-5, бутокс и др.

Гастерофилез – широко распространенная болезнь лошадей и других однокопытных, вызываемая личинками желудочно-кишечных оводов, паразитирующими в ротовой полости, глотке, пищеводе, желудке, тонком и толстом отделах кишечника. Болезнь характеризуется расстройством функций органов пищеварения, воспалительными процессами в местах прикрепления личинок, истощением, иногда гибелью животных. При обследовании животных пораженность достигает 100 %.

Профилактика гастерофилеза должна быть комплексной. Общие мероприятия должны включать организацию полноценного кормления и соблюдения зоотехнических норм содержания животных. Рекомендуется в дни массового лета оводов животных содержать в помещениях, сараях или под навесами. Выпасать в ранние утренние и вечерние часы, а также ночью и днем в ветреную погоду; регулярно убирать фекалии в конюшнях, загонах, навесах и биотермически обезвреживать. Учитывая биологические особенности оводов к быстрому распространению, необходима обязательная карантинизация всех видов лошадей, поступающих в хозяйство, и профилактическая обработка их рекомендуемыми паразитоцидами.

Для уничтожения имаго оводов рода Gasterophilus важно проводить дезинсекцию наружных стен конюшен, летних навесов, оград и левад. Обработку осуществлять с июня по август, через каждые 15 сут, используя один из следующих препаратов: стомазан, эктоцин-5, ратокс, фармацидол-600.

Проведение комплекса профилактических мероприятий в летний период позволяет значительно снизить численность имаго желудочно-кишечных оводов в природе и число личинок в пищеварительном тракте лошадей [3–5, 7].

Однако, данные мероприятия не дают 100%-ного эффекта в борьбе с оводовыми болезнями лошадей. С целью освобождения лошадей от личинок желудочных оводов для проведения химиотерапии можно использовать ряд препаратов: ривертин, универм, авермектиновая паста.

Ривертин применяют лошадям в дозе 0,01 г/кг массы тела животного внутрь с кормом, двукратно с интервалом 24 ч.

Универм назначают животным внутрь в дозе 0,01 г/кг живой массы двукратно с интервалом 24 ч.

Авермектиновую пасту вводят в дозе 2 г/100 кг массы животного внутрь индивидуально однократно на корень языка.

Перед дачей препаратов животных выдерживают на 12-часовой голодной диете. Экстенсэффективность данных препаратов составляет по нашим данным 100 %.

Потери молока и привесов от нападения гнуса (слепней, комаров, мошек, мокрецов) и пастбищных мух могут достигать 20–45 %.

Анализ состояния данной проблемы за последние годы свидетельствует о значительном ухудшении положения дел с защитными обработками животных. Основными факторами при этом являются отсутствие в большинстве хозяйств эффективных средств защиты (репеллентов, инсектицидов) и опрыскивающих устройств для массовых систематических обработок, что в первую очередь связано со слабой финансовой базой сельскохозяйственных предприятий.

Промышленное животноводство, свиноводство и птицеводство – наиболее интенсивные и динамичные отрасли аграрного комплекса, снабжающие население молочной и мясной продукцией. Однако успешное развитие этих отраслей нередко сдерживается низким санитарным состоянием комплексов.

Мухи – основной показатель санитарного состояния – представляют большую опасность в распространении возбудителей многих инфекционных и инвазионных болезней, загрязнении и порче кормов и продукции. Своей назойливостью мухи оказывают отрицательное воздействие на поведение животных и работу обслуживающего персонала. В то же время, борьба с мухами, особенно в присутствии животных, весьма трудоемка. При длительном применении одних и тех же инсектицидов у мух вырабатывается к ним устойчивость. Высокие показатели резистентности к инсектицидам свидетельствуют о необходимости разработки наряду с общепринятыми, альтернативных способов истребления мух.

На территории Республики Беларусь широко распространены иксодовые клещи, которые является переносчиками возбудителей инфекционных и инвазионных болезней человека и животных. Иксодовые клещи наносят ущерб народному хозяйству. Они вызывают болезни и, прежде всего, клещевой энцефалит, клещевой риккетсиоз, клещевой боррелиоз, а также пироплазмоз, анаплазмоз, бруцеллез и др.

Клещевые риккетсиозы – группа острых инфекционных болезней человека и животных, вызываемых риккетсиями, передающимися иксодовыми клещами.

Клещевые боррелиозы – природно-очаговые облигатно-трансмиссивные инфекции, возбудители которые в настоящий момент получают распространение на территории Республики Беларусь. Заражение человека происходит при укусе инфицированным клещом, который предварительно получает возбудителя при питании на зараженном животном.

Носителями боррелий являются многие виды позвоночных животных – от мелких млекопитающих и птиц до копытных.

Эти болезни представляют большую опасность для здоровья людей, так как протекают с поражением центральной и периферической нервной систе-

мы, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, кожи, глаз, печени и могут приводить к нетрудоспособности, а при тяжелых формах – к инвалидности. В последние годы отмечен рост заболеваемости людей клещевым энцефалитом и болезнью Лайма, а также повысилась заболеваемость крупного рогатого скота бабезиозом и анаплазмозом, участились случаи заболеваемости собак пироплазмозом.

По уровню пораженности населения клещевой энцефалит и боррелиозы занимают одно из ведущих мест среди природно-очаговых болезней человека и ведущее место среди инфекций, передаваемых клещами. До сих пор многие вопросы биологии (распространение, динамика возрастной численности, ландшафтная приуроченность, степень зараженности клещей), риска заражения человека и животных в Беларуси к настоящему времени изучены недостаточно.

В целях ограничения численности иксодовых клещей вначале были предложены и внедрены неорганические и хлорорганические пестициды, затем фосфорорганические и карбаматные соединения, которые в разное время сыграли огромную роль в изменении клещевой ситуации и стабилизации эпидемиологической и эпизоотической обстановки.

Паразитические членистоногие распространены повсеместно и изучены недостаточно, а порой противоречиво. Заслуживает внимания изучение распространения, видового состава и сроков их паразитирования в различных природно-климатических зонах Республики Беларусь, а также разработка средств и методов борьбы с ними.

Литература

1. *Аббасов Т.Г.* Основы применения современных инсектоакарицидов в ветеринарии // Сб. раб. «Состояние, проблемы и перспективы развития ветеринарной науки России. – М., 1999. – Т. 2. – С. 79–82.

2. *Акбаев М.Ш.* и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: КолосС, 2008. – 776 с.

3. *Габрусь В.А.* Средства и методы борьбы с ассоциативными инвазиями лошадей // Сб. науч. тр. Всерос. НИИ вет. энтомол. и арахнол. – Тюмень, 1999. – Т. 41. – С. 50–53.

4. *Исраилов А.А.* Эффективность применения ивомека при гастрофилезе лошадей // Тез. докл. науч.-практ. конф. – Фрунзе, 1990. – Ч. 2. – С. 106–107.

5. *Камарли А.П., Исраилов А.А.* Меры борьбы с гастрофилезом лошадей // Ветеринария. – 1991. – № 5. – С. 35–36.

6. *Непоклонов А.А.* и др. Болезни животных, вызываемые оводами. – М.: Колос, 1980. – 293 с.

7. *Сивков Г.С.* и др. Сравнительная оценка эффективности антигельминтиков при ассоциативных инвазиях лошадей // Матер. конф. «Проблемы энтомологии и арахнологии». – Тюмень, 1999. – Вып. 41. – С. 158–166.

8. *Тимофеев П.В.* и др. Желудочные оводы лошадей и борьба с ними // Сб. раб. «Актуальные проблемы ветеринарного обеспечения животноводства Сибири». – 2006. – С. 327–330.

9. *Ятусевич А.И.* и др. Паразитарные болезни лошадей. – Минск, 1999. – 78 с.

10. *Ятусевич А.И.* и др. Арахноэнтомозы домашних жвачных и однокопытных. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. – 213 с.

Modern aspects of struggle against parasitic arthropods in Republic of Belarus

F.I. Vasilevich, S.I. Stasjukevich

Modern aspects of struggle against parasitic arthropods in Republic of Belarus are considered.

Keywords: enthomosis, insects, ticks, cattle, horses, measures of struggle, Byelorussia.

УДК 619:616.995.1-085

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО КОМБИНИРОВАННОГО АНТИГЕЛЬМИНТНОГО ПРЕПАРАТА ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ СОБАК

З.Г. МУСАЕВ
аспирант
К.Г. КУРОЧКИНА
доктор ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б.Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Установлена 100%-ная эффективность нового комбинированного антигельминтного препарата на основе аверсектина C_1 и празиквантела при микстинвазии у собак.

Ключевые слова: собаки, цестодозы, нематодозы, микстинвазия, лечение, эффективность, комбинированный препарат.

В ветеринарной практике достаточно широко представлены антигельминтные препараты для собак и постоянно предлагаются новые различной химической природы [1, 8]. Поскольку у собак и других плотоядных одновременно могут паразитировать нематоды и цестоды, то комбинированные антигельминтики для практики предпочтительней, т. к. в таком случае их применение позволяет избавить животных от гельминтов разных классов. Комбинированные антигельминтики предложены как отечественными, так и зарубежными исследователями [1–3]. Одним из таких препаратов является отечественный антигельминтик на основе аверсектина C_1 и празиквантела.

Целью наших исследований было изучение антигельминтной эффективности препарата при смешанных гельминтозах собак.

Материалы и методы

В опыт подобраны 16 служебных собак из кинологического питомника ЛИУ-4 г. Махачкалы с микстинвазией нематодами и цестодами. У животных в фекалиях найдены яйца *Taenia spp.*, *Toxocara canis* и *Toxascaris leonina.* Собак распределили на четыре группы: 3 подопытных и 1 контрольную. В первую группу были отобраны собаки, инвазированные *Echinococcus granulosus* и *T. hydatigena* с количеством яиц 669,8 и 194,4 в 1 г фекалий соответственно. Во вторую группу подобрали животных, зараженных *T. canis* и *T. leonina* с количеством 370,9 и 381,7 яиц/г фекалий соответственно. Третью группу составили собаки, инвазированные *T. canis, T. leonina* (379,8 и 358,9 яиц/г фекалий соответственно) и *T. hydatigena* (265,9 яиц/г фекалий). Собаки четвертой группы служили контролем (*T. canis, T. leonina* и *T. hydatigena* 358,9; 388,4 и 140,2 яиц /г фекалий соответственно).

Животным трех подопытных групп испытуемый препарат ввели внутримышечно в объеме 0,1 мл/кг (0,5 % аверсекта-3 в дозе 0,5 мг/кг и 5% празиквантела в дозе 5 мг/кг). Контрольных животных не дегельминтизировали.

Эффективность препарата определяли при копроовоскопии по Фюллеборну [5] с использованием счетной камеры ВИГИС [6]. Фекалии исследова-

ли на 9 и 12-е сутки после дегельминтизации.

Результаты и обсуждение

Исследования, проведенные на 9-е сутки после введения препарата показали, что у собак всех подопытных групп отсутствовали яйца цестод и нематод. У одной собаки из 2-й группы нашли единичные яйца *T. canis* (1–2 экз. в поле зрения). На 12-е сутки после дегельминтизации были взяты для исследования пробы фекалий и при овоскопии у всех собак подопытных групп яиц гельминтов в пробах не обнаружили (табл.).

Эффективность препарата (аверсектин C_1 + празиквантел) в дозе 0,1 мл/кг при гельминтозах собак

Группа	Число животных в группе	ЭЭ, %, на	
		9-е сутки	12-е сутки
1	3	100	100
2	7	85,7	100
3	3	100	100
Контрольная	3	0	0

Как показали результаты исследований, комбинированный препарат, в состав которого входит аверсект-3 и празиквантел, показал 100%-ную эффективность при смешанных гельминтозах собак. Обнаружение на 9-е сутки единичных яиц *T.canis* в фекалиях у одной собаки, по-видимому, связано с большей устойчивостью токсокар к воздействию препарата, но при исследовании фекалий на 12-е сутки яиц гельминтов не обнаружили.

Установлено, что аверсект-3 (ДВ – авермектиновый комплекс – аверсектин C_1) при подкожном введении собакам проявил высокую эффективность (100 %) при токсокарозе [4].

При экспериментальных тениидозах собак испытанный нами препарат также показал 100%-ную эффективность при исследовании на 10-е сутки после дегельминтизации [7].

Таким образом, применение комбинированного препарата на основе аверсектина C_1 и празиквантела однократно внутримышечно в объеме 0,1 мл/кг (0,5 мг/кг аверсекта-3 и 5 мг/кг по празиквантелу) обладает 100%-ной эффективностью при нематодозах и цестодозах собак.

Литература

1. *Архипов И.А.* Антигельминтики: фармакология и применение. – М.: Изд-во РАСХН, 2009. – 409 с.
2. *Дахно И.С., Березовский А.В., Дахно Г.Ф.* Эффективность бровановаплюс при дирофиляриозе собак // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2004. – Т. 40. – С. 94–97.
3. *Мальцева И.В.* Эффективность препарата дронтал плюс в отношении нематод и цестод // Матер. IX Мос. Междунар. вет. конгр. – М., 2001. – С. 226–227.
4. *Колесникова Н.А.* Аспекты безопасного применения препаратов на основе авермектинов у собак и кошек: Дисс. ... канд. биол. наук. – 2006. – 128 с.
5. *Котельников Г.А.* Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1984. – 297 с.
6. *Мигачева Л.Д., Котельников Г.А.* Методические указания по использованию устройства для подсчета яиц гельминтов при диагностике нематодозов животных // Бюлл. Всес. ин-та гельминтол. – 1987. – Вып. 48. – С. 81–83.
7. *Ястреб В.Б., Новик Т.С., Валиева Ж.М.* // Сб. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2012. – Вып. 13. – С. 472–473.

8. *Bogan J.A., Duncan J.L.* Anthelmintics for dogs, cats and horses // Brit. Vet. J. – 1984. – V.140, № 4. – P. 361–367.

Efficiency of a new combination anthelmintic against helminthosis of dogs

Z.G. Musaev, K.G. Kurochkina

100% efficiency of a new combination anthelmintic based on aversectin S_1 and praziquantel is determinated at mixed infection of dogs.

Keywords: dogs, cestodoses, nematodoses, mixed infection, treatment, efficiency, combinated drug

УДК 619:615.284

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА ИНСАКАР ПРИ АРАХНОЭНТОМОЗАХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

А.А. СТЕПАНОВ
аспирант
М.В. АРИСОВ
доктор ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д.28, тел./факс 8-499-124-56-55, e-mail: vigis@ncport.ru

В лабораторных условиях установлено, что инсакар обладает выраженной акарицидной активностью и продолжительным овоцидным действием. Однократная обработка инсакаром плотоядных животных, больных энтомозами, саркоптозом, нотоэдрозом и отодектозом, обеспечивает 100%-ную инсектоакарицидную эффективность. Двукратная обработка собак при демодекозе также высоко эффективна.

Ключевые слова: инсакар, эффективность, клещи, собаки, кошки.

В борьбе с арахноэнтомозами собак и кошек ранее широко применяли хлорорганические, фосфорорганические препараты, производные карбаминовой кислоты. Наряду с эффективностью они токсичны и обладают выраженными побочными эффектами.

В последние годы стали доступны синтетические препараты, которые легко и удобно использовать без вреда для здоровья животных и владельцев. Определенные успехи в борьбе с эктопаразитами были достигнуты при применении в качестве действующего вещества синтетических пиретроидов (перметрин, циперметрин, дельтаметрин и др.). Подобные вещества обладают выраженным нейротоксическим действием. Однако, наряду с высокой акарицидной активностью, у многих из них выявлена высокая токсичность для организма теплокровных животных. Также следует отметить, что к некоторым из них уже появились резистентные популяции эктопаразитов.

Инсектоакарициды, которые включают одно действующее вещество, как правило, недостаточно эффективны. Комбинации из ингредиентов с разным механизмом действия не только более надежны, но и уменьшают развитие лекарственной устойчивости. Привыкание у насекомых приводит к снижению эффекта при длительном использовании препаратов [1–5].

На базе института гельминтологии (ВИГИС) разработан новый препарат с инсектоакарицидным действием – инсакар, содержащий в качестве ДВ фипронил 5 %, пирипроксифен 2 %, бензилбензоат 20 %, гвоздичное масло и вспомогательные компоненты. Препарат представляет собой прозрачную маслянистую жидкость светло-желтого цвета со слабым специфическим запахом.

Капли инсектоакарицидные инсакар по степени воздействия на организм относятся к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). В рекомендуемых дозах не оказывают местно-раздражающего, резорбтивно-токсического, сенсибилизирующего и эмбриотоксического действия,

при попадании в глаза вызывают слабовыраженное раздражение. Хорошо переносятся животными разных пород и возрастов.

Цель работы – изучение эффективности инсакара при арахноэнтомозах плотоядных животных.

Материалы и методы

Изучение акарицидных свойств препарата проводили на клещах рода Ixodes методом подсадки на обработанную тест-поверхность.

Для опыта и контроля отбирали по 10 клещей, помещали их на впитывающую влагу поверхность (фанеру) размером 10 х 10 см, предварительно обработав препаратом в дозе 1 мл. Контролем служила фанера, обработанная водой. Время контакта клещей с обработанной поверхностью составила 5 мин. Затем клещей переносили в чистую посуду и помещали в термостат при температуре 30 ^{o}C и относительной влажности 90 %. Учет пораженных клещей проводили через 1, 4, 6, 24 и 48 ч. Опыт проведен в трех повторностях.

Остаточное акарицидное действие препарата определяли аналогичным методом, подсаживая клещей на 5 мин на обработанные тест-поверхности на 3, 7, 14, 21 и 30-е сутки. Тест-поверхности после их обработки хранили в вертикальном положении при комнатной температуре. После экспозиции клещей переносили в чистую посуду и помещали в термостат. Учет погибших клещей проводили через 24, 48 и 72 ч после контактирования с обработанными поверхностями.

В опытах по изучению овоцидного действия препарата использовали яйца иксодовых клещей. Для этого свежие яйцекладки клещей (примерно по 50 яиц на группу) помещали на полоски фильтровальной бумаги в чашки Петри и при помощи пульверизатора (ручного) на все яйца 1-й группы нанесли равномерно инсакар, 2-й группы (контрольной) – воду. Затем полоски с яйцекладками помещали в пробирки, закрыв тканевой салфеткой. Пробирки помещали в эксикатор при температуре 27 ^{o}C. Наблюдения вели в течение 7 сут. Отсутствие развившихся из яиц личинок в опытах и нормальное развитие в контроле служило доказательством овоцидного действия препарата.

Исследования по оценке инсектоакарицидной эффективности инсакара проводили в 2010–2011 гг. на базе станций по борьбе с болезнями животных Ковернинского района Нижегородской области и Ленинского района г. Н. Новгород, в ветеринарной клинике «Беланта», ветеринарном кабинете «Анимода» на спонтанно зараженных собаках и кошках разного возраста и пород. Всего было подобрано: 16 собак, зараженных блохами и вшами; 30 собак, зараженных *Sarcoptes canis*; 18 собак и 43 кошек, зараженных *Otodectes cynotis*; 28 кошек, зараженных *Notoedres cati*; 10 собак, зараженных *Demodex canis*. Диагноз, а также эффективность препарата подтверждали результатами микроскопии соскобов, взятых с пораженных участков.

При энтомозах собак препарат использовали путем топикального (точечного) нанесения на кожу однократно. Перед обработкой у пипетки открывали крышечку, раздвигали у животного шерсть в области спины (между лопатками) и наносили препарат на кожу в одну или несколько точек в дозах 1,5 мл (1 пипетка) на 2–10 кг массы тела животного.

При саркоптозе, нотоэдрозе (однократно) и демодекозе препарат наносили накожно на пораженные участки с захватом по периферии до 1–2 см здоровой кожи в дозе 1,5 мл/2–10 кг (собаки) и 1 мл/3 кг (кошки) массы тела. Перед обработкой у животных предварительно очищали очаги поражений от корочек и струпьев при помощи ватного тампона, смоченного препаратом. При демодекозе обработку проводили двукратно с интервалом 15 сут и наряду с применением препарата назначали витамины и иммуностимуляторы согласно инструкциям.

При отодектозе перед обработкой предварительно очищали ушные раковины от чешуек, корок и экссудата при помощи ватного тампона, смоченного

препаратом. В каждую ушную раковину больным животным с внутренней стороны закапывали по 3 капели/1 кг массы с последующим легким массажем, сложив ушную раковину пополам. Обработку проводили однократно.

После обработки животных вели ежедневное наблюдение: учитывали общее состояние, прием корма и воды, поведение, осматривали кожный покров. Повторное клиническое обследование проводили через 24 ч, 7, 14 и 30 сут.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований было установлено, что капли инсакар обладают выраженной акарицидной активностью. При контакте с обработанной поверхностью 100%-ную гибель клещей наблюдали в течение 4 ч (табл. 1).

1. Результаты изучения акарицидного действия инсакара

Препарат	Число		Гибель клещей (%) через, ч				
	опытов	клещей	1	4	6	24	48
Инсакар	3	30	90	100	–	–	–
Контроль	3	30	0	0	0	0	0

При контактировании в течение 5 мин клещей с обработанными тест-поверхностями 100%-ную гибель клещей отмечали в течение 30 сут (табл. 2).

2. Результаты изучения остаточного акарицидного действия инсакара

Препарат	Гибель клещей (%) при контакте через, сут				
	3	7	14	21	30
Инсакар	100	100	100	100	100
Контроль	0	0	0	0	0

В результате изучения овоцидного действия было выявлено, что препарат обеспечивает гибель яиц клещей на 100 % (табл. 3).

3. Результаты изучения овоцидного действия инсакара

Препарат	Число яиц в опыте, шт.	Гибель яиц, шт.	Гибель яиц, %
Инсакар	50	50	100
Вода	50	7	14

При оценке эффективности препарата не отмечено каких-либо побочных явлений и осложнений.

Через 24 ч после обработки собак провели обследование и установили, что в опытных группах живых личинок, имаго блох и вшей не обнаружено, в то время как животные контрольной группы были заражены. При дальнейшем наблюдении за опытными животными в течение 30 сут живых насекомых не находили. Кроме того, после обработки животных наблюдали улучшение общего состояния, отсутствие новых очагов расчесов, регенерацию поврежденного кожного покрова.

На 7-е сутки после обработок у животных, больных саркоптозом, нотоэдрозом и отодектозом, отмечали тенденцию к выздоровлению и на 14-е сутки – полное выздоровление у всех животных.

У собак, больных демодекозом, через 14 сут после обработки при микроскопии в соскобах обнаруживали единичных клещей, деформированные личинки и яйца. Клинические признаки стали угасать. Через 30 сут после первого применения препарата у собак наблюдали восстановление кожного по-

крова, на облысевших местах стали расти волосы. При микроскопическом исследовании соскобов кожи у трех собак обнаружили единичных клещей.

Таким образом, однократная обработка инсакаром плотоядных животных, больных энтомозами, саркоптозом, нотоэдрозом и отодектозом обеспечивает 100%-ную инсектоакарицидную эффективность. Двукратная обработка собак, больных демодекозом, также обеспечивает высокую акарицидную эффективность.

Литература

1. *Грапов А.Ф.* Новые инсектициды и акарициды // Успехи химии. – 1999. – Т. 68, № 8. – С. 1–12.
2. *Дьяченко Ю.В., Водянов А.А.* Новые инсектоакарициды при эктопаразитозах собак и кошек // Вестн. ветеринарии. – 1997. – № 6 (4). – С. 84–88.
3. *Енгашев С.В., Ларионов С.В.* Новые лекарственные формы ветеринарных препаратов при паразитарных болезнях. – Саратов, 2002. – С. 202–298.
4. *Непоклонов А.А., Брюшинина Г.Г., Ивашкова Е.И. //* Вет. энтомол. и арахнол. – М., 1983 – С. 152–155.
5. *Стринадкин П.С, Андричук Б.В., Домацкий Н.И.* Методические указания по первичному отбору новых акарицидов и сравнительному изучению их активности против саркоптоидных клещей. Утв. ВАСХНИЛ 23.07.82 г.

Estimation of efficiency of insacar at arachnoentomosis of carnivores

A.A. Stepanov, M.V. Arisov

In laboratory conditions it is revealed that insacar shows expressed sharp acaricid activity, possesses long residual and ovocid action. Unitary processing by insacar the carnivores at entomosis, sarcoptosis, notoedrosis and otodectosis provides 100 % efficiency. Double processing of the dogs at demodecosis also highly effective.

Keywords: insacar, efficiency, ticks, dogs, cats.

УДК 619:616.995.1-085

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВЕРСЕКТА ПЛЮС ПРИ ЦЕСТОДОЗАХ И НЕМАТОДОЗАХ СОБАК И КОШЕК

В.Б. ЯСТРЕБ
доктор ветеринарных наук
Т.С. НОВИК
доктор биологических наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru
Ж.М. ВАЛИЕВА
докторант
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана

Разработана инъекционная форма празиквантела в комплексе с аверсектином С. Комбинированный препарат аверсект плюс при однократном подкожном применении в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину и 5 мг/кг по празиквантелу показал 100%-ную эффективность у собак и кошек против цестод. Эффективность препарата против нематод составила 100 % у кошек и 96,9 % – у собак.

Ключевые слова: собаки, кошки, гельминты, терапия, аверсект плюс.

Гельминтозы домашних собак и кошек распространены повсеместно и представляют реальную угрозу для здоровья людей и домашних животных.

В комплексе мероприятий, направленных на ликвидацию гельминтозов человека и животных, одно из ведущих мест занимает дегельминтизация собак и кошек. Она позволяет изгонять гельминтов из организма хозяина, предотвращая рассеивание яиц и личинок паразитов в окружающей среде, и профилактирует возможное заражение людей и животных. По мнению Скрябина [4], для того, чтобы дегельминтизация достигла радикального оздоровления от глистной инвазии, она должна соответствовать следующим требованиям: быть специфической, периодической, массовой, планомерной, рациональной и обязательной. Успех дегельминтизации зависит от наличия высоко эффективных, малотоксичных, общедоступных, простых и удобных по способу применения антигельминтиков.

Поиск новых антигельминтных препаратов для борьбы с гельминтозами домашних плотоядных на сегодняшний день остается актуальным. Поэтому в ветеринарную практику ежегодно поступают новые антигельминтики и их комбинации с широким спектром действия. Учитывая довольно частые случаи одновременного паразитирования у собак и кошек гельминтов разных классов [1 – 3, 5, 6], в настоящее время все более широкое применение находят комбинированные антигельминтики, в состав которых входит несколько активно действующих веществ из разных групп химических соединений. Применение таких препаратов в некоторой степени уменьшает проблему развития резистентности паразитов к антигельминтикам, может уменьшать дозу действующих веществ и сокращать число обработок животных.

Отечественными и зарубежными исследователями разработан и испытан ряд комбинированных препаратов, в том числе, и для плотоядных. Одним из таких комбинированных антгельминтиков является аверсект плюс, в состав которого входят в качестве действующих веществ аверсектин С и празиквантел.

Цель работы – оптимизировать состав и изучить эффективность комбинированного препарата аверсект плюс при смешанных гельминтозах собак и кошек.

Материалы и методы

Работу по изучению эффективности инъекционной формы препарата провели на домашних собаках и кошках, экспериментально и спонтанно инвазированных цестодами и нематодами, на базе питомника для собак «Томилино» и приюта для собак и кошек при Центре экстренной ветеринарной помощи ООО «Тигренок».

Экспериментальное заражение. В опыте использовали 15 беспородных собак разного пола и возраста. 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 2 группы: подопытную из 12 животных и контрольную из трех животных. На 15-е сутки после заражения 1-й группе животных подкожно ввели аверсект плюс в объеме 0,1 мл/кг или 5 мг/кг по празиквантелу. Эффективность лечения устанавливали на 10-е сутки после введения препарата по результатам гельминтологического вскрытия тонкого кишечника собак опытной и контрольной группы.

Спонтанное заражение. Зараженность собак и кошек до и после лечения определяли при исследовании проб фекалий методом флотации по Калантарян. Эффективность препарата устанавливали на основании учета количества яиц гельминтов в 1 г фекалий до и через 14 сут после лечения согласно «Руководству по оценке эффективности антигельминтиков у собак и кошек», одобренному Всемирной ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1994).

В первой серии опытов подобрали группу из 5 собак породы цвергшнауцер в возрасте от 2 до 8 мес, спонтанно инвазированных цестодами *Dipylidium caninum* и нематодами *Toxocara canis, Toxascaris leonina,* а также группу из 5 беспородных кошек в возрасте от 4 мес до 2 лет, спонтанно инвазированных *D. caninum* и *T. cati.* Аверсект плюс вводили животным подкожно однократно в объеме 0,1 мл/кг или в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину С и 5 мг/кг по празиквантелу.

Вторую серию опытов провели на собаках и кошках с высокой степенью инвазии нематодами (более 500 яиц в 1 г фекалий). В опыты подобрали группу из 5 беспородных собак в возрасте от 4 до 10 мес, спонтанно зараженных *T. canis* и *Uncinaria stenocephala* и группу из 5 беспородных кошек в возрасте от 6 мес до 3 лет с высокой интенсивностью инвазии *T. cati* и *T. leonina.* Препарат вводили в той же дозе.

Результаты и обсуждение

Экспериментальное заражение собак цестодами. Полученные результаты свидетельствуют о высокой (100%-ной) противоцестодной эффективности инъекционного раствора аверсекта плюс (табл. 1).

1. Эффективность аверсекта плюс при экспериментальных тениидозах собак

Группа животных	Число собак в группе	Результаты вскрытия			
		освободилось от гельминтов собак	обнаружено гельминтов, экз.		
			E. granulosus	*M. multiceps*	*T. hydatigena*
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. *E. granulosus,* от 2 до 5 экз. *M. multiceps* и от 3 до 4 экз. *T. hydatigena.*

Спонтанное заражение собак и кошек цестодами и нематодами. В первой серии опытов (первая и третья группы животных), проведенной на собаках и кошках, зараженных одновременно цестодами и нематодами, получен 100%-ный терапевтический эффект при цестодозах у собак и кошек; при нематодозах: у собак ЭЭ составила 80,0 %, а снижение числа яиц после лечения – 96,9 %, у кошек ЭЭ 100 %, а снижение числа яиц после лечения 100 % (табл. 2).

Во второй серии опытов (вторая и четвертая группы животных) с высокой степенью инвазии нематодами (более 500 яиц в 1 г фекалий) эффективность препарата аверсект плюс у собак и кошек составила 100 %.

Все животные хорошо перенесли действие препарата, побочных эффектов не отмечено. Необходимо отметить, что цестоды и их фрагменты выделялись у животных на 3–5 сутки, а нематоды – на 7–10 сутки после введения препарата.

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

Группа животных	Число жив. в группе	Вид гельминтов	Зараженность животных гельминтами					
			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	*T.canis* *T.leonina* *D.caninum*	5 5 5	1 1 0	80 80 100	218±9,9 162±13,4 274±39,8	7 5 0	96,8 96,9 100
Вторая	4	*T.canis* *U.stenocephala*	4 4	0 0	0 0	789±34,6 178±16,3	0 0	100 100
Кошки								
Третья	5	*T.cati* *D.caninum*	5 5	0 0	100 100	240±19,4 152±32,7	0 0	100 100
Четвертая	5	*T.cati* *T.leonina*	5 3	0 0	100 100	742±68,1 561±45,3	0 0	100 100

Таким образом, комбинированный препарат аверсект плюс в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину С и 5 мг/кг по празиквантелу при однократном подкожном применении показал 100%-ную эффективность против цестод у собак и кошек. Эффективность против нематод составила у кошек 100, у собак 96,9 %.

Литература

1. *Верета Л.Е.* Гельминты и гельминтозы пищеварительного тракта собак в г. Москве и их санитарно-эпидемиологическое значение // Бюл. Всес. ин-та гельминтол. – 1986. – Вып. 43. – С. 25–30.
2. *Воличев А.Н.* Эпизоотология основных паразитозов плотоядных в условиях города Москвы // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2003. – Т. 39. – С. 55–64.
3. *Петров Ю.Ф., Роменский В.И., Гудкова А.Ю.* и др. Эффективность антигельминтиков при микстинвазиях собак // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2006. – Т. 42. – С. 239–243.
4. *Скрябин К.И.* Строительство советской гельминтологии. – М-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 212 с.
5. *Ястреб В.Б., Белоусов М.Н.* Ветеринарно-санитарные проблемы содержания собак и кошек в г. Москве // Тез. докл. науч.-практ. совещ. «Паразитарное загрязнение мегаполиса Москвы». – М., 1994. – С. 53–54.
6. *Ястреб В.Б., Будовской А.В.* Распространение гельминтозов служебных собак // Тез. 7-й Междунар. конф. по пробл. вет. мед. мелких дом. живных, 3–5 марта 1999 г. – М., 1999. – С. 131–132.

Efficiency of aversect plus at cestodosis and nematodosis in dogs and cats

V.B. Yastreb, T.S. Novik, Z.M. Valieva

The injectable form of praziquantel in a complex with aversectin C is developed. The combined preparation aversect plus at once hypodermic application in a doze of 0,5 mg/kg on aversectin and 5 mg/kg on praziquantel has shown 100% efficiency at dogs and cats against cestodes. Efficiency of the drug against nematodes has made 100 % at cats and 96,9 % – at dogs.

Keywords: dogs, cats, helminthes, therapy, aversect plus.

УДК 619:616.995.1

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРНОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ

В.Н. СКИРА
доктор ветеринарных наук
Российская академия сельскохозяйственных наук,
117218, Москва, ул. Кржижановского, д. 15, корп. 2,
e-mail: akvet@mail. ru

Приведены результаты научных исследований в области ветеринарной паразитологии.

Ключевые слова: паразитология, исследования, результаты.

В 2011 году Государственные научные учреждения Отделения ветеринарной медицины Россельхозакадемии проводили научные исследования по паразитологии в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008-2012 годы, основу которой составляет План фундаментальных и приоритетных прикладных исследований Россельхозакадемии по научному обеспечению развития АПК Российской Федерации на 2011–2015 гг.. Работа выполнялась по проблеме 08 «Усовершенствовать существующие и разработать новые методы, средства, технику и технологии диагностики, лечения и профилактики особо опасных и наиболее распространенных болезней животных, птиц, рыб и насекомых на основе изучения молекулярно-биологических и генетических механизмов их развития, с целью получения сырья и продукции животноводства высокого санитарного качества». Кроме того, научные учреждения принимали участие в реализации: Международной программы по проекту № 914 Совета по исследованию Северной части Тихого океана North Pacific Research Board (NPRB /USA); хоздоговорных работ и контрактов с товаропроизводителями и администрациями регионов Российской Федерации; 1 гранта Российского фонда фундаментальных исследований. Исследования выполняли на базе существующих в научных учреждениях лабораторий, отделов, секторов, вивариев с использованием современных методик и оборудования. Производственные испытания результатов лабораторных исследований выполнены в хозяйствах различных форм собственности, на биологических предприятиях и в ветеринарных лабораториях.

По заданию 08.03. «Разработать систему контроля эпизоотической ситуации в стране, эффективные схемы профилактики паразитарных болезней животных, новые методы диагностики и диагностикумы, современные технологии ветеринарно-санитарной экспертизы, рациональные методы лечения на основе последних достижений молекулярной биологии, иммунной химии и генетики» исследования выполняли 22 ГНУ (ВИГИС, ВНИИВЭА, ДальЗНИВИ, ИЭВСиДВ, Краснодарский НИВИ, НИВИ НЗ РФ, Прикаспийский ЗНИВИ, Самарская НИВС, СКЗНИВИ, Уральский НИВИ, НИИВ Восточной Сибири и другие), с участием 85 научных сотрудников, в том числе 29 докторов и 34 кандидатов наук.

По результатам проведенных исследований разработаны:

- тест-система сэндвич-ИФА для выделения копроантигенов трихинелл, позволяющая диагностировать инвазию на стадии ранней кишечной стадии

развития (ускоряет процесс и делает более безопасным отбор проб для исследования;

- тест-система ПЦР диагностики описторхоза плотоядных животных, предназначенная для выделения метацеркариев *Opisthorchis felineus* в мышцах карповых рыб в ветеринарно-санитарных лабораториях на рынках, диагностики описторхоза у плотоядных и эпизоотологического мониторинга данной инвазии и идентификации видов описторхид;

- препарат инсакар – инсектоакарицидные капли для лечения арахноэнтомозов плотоядных животных;

- рецептура нового комбинированного препарата аверсект плюс для лечения собак и кошек при гельминтозах;

- лабораторный образец новой лекарственной формы в виде солевого брикета для дегельминтизации диких и сельскохозяйственных животных;

- опытный образец аппарата АВТ-Л7 для экспертизы мясных продуктов на трихинеллез;

- проекты Технических условий на празифен и Инструкцию по его применению при основных гельминтозах лошадей и представлены на экспертизу в ФГБУ «ВГНКИ» Россельхознадзора;

- технологический регламент получения диагностического антигена при ларвальном эхинококкозе из протосколексов *Cysticercus tenuicollis*;

- способ очистки небелковых антигенов фасциол, включающий фракционирование тотального белкового экстракта фасциол с использованием хроматографических методов;

- скрининговые исследования кормовых и лекарственных растений по выявлению активно действующих веществ, обладающих антигельминтным (фасциолоцидным) действием на экцистированных личинок *Fasciola hepatica*, для последующего их использования в разработке способов профилактики фасциолеза крупного рогатого скота, обеспечивающих снижение интенсивности инвазии на 75–80 %, повышение молочной продуктивности на 6–8 % (патент № 2425688С2);

- национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р54001. Удобрения органические. Методы гельминтологического анализа (распространяется на все виды органических удобрений, производимые на основе отходов животноводства, и устанавливает методы гельминтологического анализа возбудителей гельминтозов (яиц и личинок), общих для животных и человека;

- метод биотестирования паразитов на основе усовершенствованной накопительной питательной среды, позволяющий повысить его чувствительность на 15–20 %;

- лабораторный образец новой препаративной формы паразитоцида, повышающий эффективность дегельминтизации на 10–15 % (подана заявка);

- способ определения вредоносности насекомых комплекса «гнус» для крупного рогатого скота, позволяющий получить более точные данные об ожидаемой степени снижения продуктивности животных;

- новая пропись противопаразитарного средства – сухого концентрата водной суспензии с ДВ альбендазол и аверсектин-С (СКВС-АА); применение его в виде 20%-ной водной суспензии в дозировке 0,1–0,8 мл на 1 кг живой массы при гельминтозах пищеварительного тракта овец обеспечивает 100%-ную эффективность (патент, заявка на патент);

- новый комплексный иммунометаболический препарат с антигельминтной активностью; превосходит на 8–12 % эффективность левамизола и снимает его токсические проявления (патент);

- прогноз эпизоотической ситуации в Российской Федерации по основным гельминтозам животных в 2011 г.; передан в Департамент ветеринарии Минсельхоза России для корректировки плана противопаразитарных мероприятий;

- способ лечения и профилактики кокцидиозов норок, включающий применение толтразурила в дозе 30 мг/кг внутрь с лечебной целью два дня, с профилактической – однократно и субалина в дозе 20 мг/голову в течение трех дней подряд (патент № 2425678);

- атлас «Трихинеллы и трихинеллез», предназначенный для формирования практических навыков и совершенствования диагностики трихинеллеза у ветеринарно-санитарных врачей;

- методы эпизоотологического обследования на стронгилятозы лосей на особо охраняемых природных территориях;

- методические положения по: обезвреживанию личинок трихинелл методом глубокого замораживания в тушках промысловых животных, предназначенные для проведения дезинвазии против возбудителей трихинеллеза в ветеринарных лабораториях, ветеринарно-санитарных станциях при охотничьих хозяйствах, заказниках, питомниках и на зверофермах; диагностике и профилактике важнейших паразитозов редких животных в условиях зоопарков и цирков; количественному определению и качественному анализу циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови животных при заболеваниях инвазионной этиологии.

В целом по заданию разработано: 2 лекарственных формы противопаразитарных препаратов, 2 диагностических набора, образец аппарата АВТ-Л7, 2 методики, 2 способа, национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р54001. Удобрения органические. Методы гельминтологического анализа (распространяется на все виды органических удобрений, производимые на основе отходов животноводства, и устанавливает методы гельминтологического анализа возбудителей гельминтозов (яиц и личинок) общих для животных и человека; 24 нормативных документа, подано 9 заявок на патент, получено 7 патентов и 4 положительных решений на выдачу патентов. Изготовлено 3555 кг антигельминтика микросала для профилактики и лечения ботриоцефалеза карпов и 320 кг филомецида для профилактики и лечения филометроидоза карпов. Опубликовано 165 научных работ, в том числе 2 в зарубежных изданиях и 71 в изданиях, рекомендованных ВАК; издан сборник докладов научной конференции; приняли участие в работе 2 выставок, получено 3 диплома и 1 золотая и 2 бронзовые медали.

Results of scientific researches in veterinary parasitology

V.N. Skira

The results of scientific researches in veterinary parasitology are given.
Keywords: parasitology, researches, results.

СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ТКАНЕЙ ПЕЧЕНОЧНЫХ СОСАЛЬЩИКОВ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПЦР

А.С. ГУЛЯЕВ
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И.Скрябина, г. Москва, Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: vigis@ncport.ru
С.К. СЕМЕНОВА
Институт биологии гена РАН

(одобрены секцией «Инвазионные болезни животных РАСХН
22 марта 2012 г., протокол № 1)

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) – основа всех исследований, так или иначе касающихся молекулярной генетики. Для проведения ПЦР необходимо использовать высокоочищенную ДНК концентрацией не менее 0,05 мкг/мкл. Экстракцию и очистку ДНК проводят различными методами: с помощью коммерческих наборов реагентов и стандартным фенол-хлороформным методом.

Фенол-хлороформный метод (ФХ-метод) – это классический метод выделения нуклеиновых кислот (НК). Он включает в себя лизис биологического материала детергентами в присутствии протеиназы К и экстракцию НК с помощью фенола и хлороформа. Достоинством этого метода является более высокий выход ДНК по сравнению с набором реагентов Diatom DNA Prep, а к недостаткам можно отнести длительность, трудоемкость, использование агрессивных органических растворителей и недостаточную очистку ДНК как от белков, так и от РНК.

Методика ФХ-экстракции НК из тканей фасциол состоит из следующих этапов:

- от тела фасциолы отрезают кусочек ткани массой 0,05 г (желательно ротовой присоски, чтобы не затронуть половую систему, необходимую для морфологической идентификации);
- ткань фасциолы гомогенизируют с буферным раствором, содержащим 40 мМ трис-HCl (pH = 8,0), 0,5 мМ ЭДТА, 1$^{\times}$ SSC (при соотношении ткани и буфера 100 мкг/500 мкл);
- добавляют SDS до 0,5 % и протеиназу К до конечной концентрации 1 мг/мл, перемешивают и инкубируют при 37 ºС в течение ночи;
- в пробирку добавляют 5М ацетата натрия до конечной концентрации 0,1М и перемешивают. Затем добавляют фенол в соотношении 1 : 1, насыщенный трис-HCl, (pH = 8,0), перемешивают 10–15 мин;
- добавляют хлороформ в объемном соотношении 1 : 1 с последующим перемешиванием в течение 5–10 мин;
- полученную смесь центрифугируют при 4 °С 20 мин (4000 об/мин);
- верхнюю фракцию с растворенной ДНК (супернатант) отбирают пипеткой;
- ФХ депротеинизацию повторяют до полного удаления белка;
- к отобранному супернатанту добавляют хлороформ в объемном соотношении 2 : 1, перемешивают 10–15 мин, центрифугируют 15 мин (4000 об/мин) и отбирают верхнюю фазу;
- к 1 мл растворенной ДНК добавляют 5М ацетат натрия до конечной концентрации 0,2 М и перемешают;
- добавляют два объема 96%-ного этанола и плавно перемешивают до выпадения ДНК в осадок;

- охлаждают в течение суток при температуре – 20 °С, затем центрифугируют 15 мин при 15 000 об/мин (с охлаждением до 0 °С);

- удаляют супернатант, осадок ДНК промывают 70%-ным этанолом;

- спирт сливают, ДНК высушивают на воздухе до окончательного испарения спирта и растворяют в деионизированной воде.

Концентрация экстрагированной ДНК составляет 2,0–2,3 мкг/мкл при чистоте $OD_{260/280\ нм}$ = 1,4–2,0.

Метод выделения ДНК с помощью набора реагентов Diatom DNA Prep 100 представляет собой один из методов экстракции НК с помощью коммерческих наборов реагентов, или китов. Этот набор позволяет выделять ДНК из различных природных материалов, а также проводить быструю очистку ДНК из клинических проб. От ФХ-метода данный способ отличается быстротой (0,5–1,5 ч на одну пробу), отсутствием токсичных реагентов. Принцип действия основан на использовании лизирующего реагента (ЛР) с гуанидинтиоцианатом, который предназначен для лизиса клеток, солюбилизации клеточного дебриса, а также для денатурации клеточных нуклеаз. В присутствии ЛР ДНК активно сорбируется на поставляемом в наборе NucleoS-сорбенте, а затем легко отмывается от белков и солей спиртовым раствором. ДНК, элюированную из сорбента, можно напрямую использовать для ПЦР.

Состав набора: лизирующий реагент, солевой буфер, суспензия сорбента NucleoS, суспензия смеси ионообменников «ЭкстраГен».

Методика экстракции ДНК из тканей фасциол с помощью Diatom DNA Prep 100 состоит из следующих этапов:

- готовят рабочий раствор солевого буфера (СБ) согласно инструкции;

- от тела фасциолы отрезают кусочек ткани массой 0,05 г (желательно ротовой присоски, чтобы не затронуть половую систему, необходимую для видовой идентификации);

- растирают ткань фасциолы в 100 мкл ЛР, переносят смесь в чистую пробирку;

- добавляют в нее 400 мкл ЛР, перемешивают переворачиванием 5–10 раз, термостатируют 5–7 мин при 65 °С;

- центрифугируют при 5000 об/мин в течение 10 с; супернатант переносят в чистую пробирку, добавляют к нему 20 мкл предварительно гомогенизированной суспензии NucleoS;

- перемешивают при 10–20 об/мин в течение 10 мин и центрифугируют пробирку при 5000 об/мин в течение 10 с;

- к осадку добавляют 200 мкл ЛР и интенсивно перемешивают до гомогенного состояния;

- добавляют к смеси 1 мл рабочего раствора СБ, перемешивают 5–10 раз, центрифугируют при 5000 об/мин в течение 10 с, а затем удаляют супернатант;

- повторяют предыдущий пункт;

- подсушивают осадок при температуре 65 °С в течение 4–5 мин;

- вносят 50–100 мкл суспензии «ЭкстарГен» и перемешивают до гомогенного состояния, затем термостатируют 5 мин при 65 °С и снова перемешивают;

- центрифугируют при 10000 об/мин в течение 1 мин;

- отбирают супернатант, хранят при – 20 °С.

Концентрация экстрагированной ДНК составляет 0,12–0,17 мкг/мкл при чистоте $OD_{260/280\ нм}$ = 1,6–2,0.

ДНК, выделенную «быстрым» ФХ-методом, зачастую необходимо доочищать от оставшихся белков и углеводов. Это можно эффективно сделать суспензией NucleoS из набора реагентов Diatom, начиная работу с пункта 5 методики.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИЖИЗНЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТРИХОЦЕФАЛ ПО УЛЬТРАСТРУКТУРЕ ЯИЦ ОТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ (=ДОМАШНИХ) И ДИКИХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ С ПОМОЩЬЮ СКАНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА

В.Е. ПАСЕЧНИК
кандидат ветеринарных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, e-mail: vigis@ncport.ru

(Одобрены секцией «Инвазионные болезни животных РАСХН» 25 сентября 2009 г., протокол № 3)

Прижизненно трихоцефалез сельскохозяйственных и диких жвачных может быть установлен копроовоскопией, так как яйца трихоцефал имеют достаточно характерную для рода: форму бочонка с двумя пробочками на полюсах.

Размер яиц *Trichocephalus* (*Trichuris*) *ovis* 0,073–0,078 х 0,035–0,037 мм, а *T. skrjabini* – 0,065–0,080 х 0,035–0,040 мм, т. е. разницы в их размере нет. Метод прижизненной диагностики трихоцефал до вида по ультраструктуре яиц отсутствовал.

У жвачных животных зарегистрировано 30 видов трихоцефал, однако летальный исход вызывают *T. ovis, T. skrjabini, T. discolor*. Окончательный видовой диагноз ставят по результатам вскрытий животных, а родовой – одним из методов копроовоскопии: флотации, седиментации, комбинированным.

Цель работы – разработка метода прижизненной дифференциальной диагностики по ультраструктуре поверхностной оболочки и пробочек яиц трихоцефал от домашних и диких жвачных с целью установления вида возбудителя.

Материалы и методы. Использовали спонтанно инвазированных трихоцефалами 50 голов крупного рогатого скота и 25 овец и методы прижизненной диагностики: метод флотации по Фюллеборну с раствором хлорида натрия и его модификация: по Котельникову и Хренову (с раствором нитрата аммония), метод седиментации, комбинированный метод по Дарлингу.

Растворы и реактивы: фиксатор Флемминга, спирты возрастающей концентрации: 60, 70, 80, 96, 100 % и ацетон.

Оптика: стереомикроскоп, сканирующий электронный микроскоп.

В хозяйстве, стационарно неблагополучном по трихоцефалезу, зараженных животных нумеровали ушными бирками и брали из прямой кишки пробы фекалий, которые исследовали на наличие яиц трихоцефал методами копроовоскопии.

Взвесь каждой пробы, содержащей яйца паразита (небольшое количество отмытой суспензии яиц), помещали на очищенную поверхность предметного столика под стереомикроскоп, на который предварительно наносили большую каплю 80%-ного спирта. При этом яйца прилипают к поверхности столика и затем проводят проводку ацетоном. Препарат высушивают, напыляют тонким слоем тяжелых металлов (золото, палладий, платина) и исследуют под сканирующим электронным микроскопом. Яйца, попавшие в поле зрения, подвергали исследованию по разработанному нами методу с учетом ультраструктурных видовых признаков яиц трихоцефал и сопоставлением с представленными микрофотографиями гельминта. В 100 % случаев в пробах

фекалий от овец и крупного рогатого скота были выявлены яйца трихоцефал, что позволило поставить предварительный диагноз на трихоцефалез по родовым признакам (бочонковидные яйца). В последующем, используя разработанный нами метод прижизненной дифференциальной диагностики, выявили ультраструктурные видовые признаки яиц трихоцефал трех видов в пробах фекалий от овец и крупного рогатого скота:

1) Яйца *T. ovis* бочонкообразные с гладкой поверхностной оболочкой. Ультраструктура поверхности пробочек на полюсах волнистая и пробочки не выступают над поверхностью оболочки яиц (рис.1*а* и *б*);

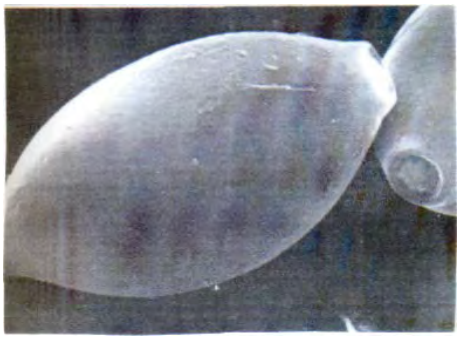
2) Яйца *T. skrjabini* бочонкообразные с двумя пробочками на полюсах. Пробочки выступают над поверхностью оболочки яйца. Поверхностная оболочка яиц ячеистая, сетчатая, завершается на полюсах бугристостью. Выступающие пробочки на полюсах имеют гранулообразное строение (вид ягоды малины) (рис. 2*а* и *б*);

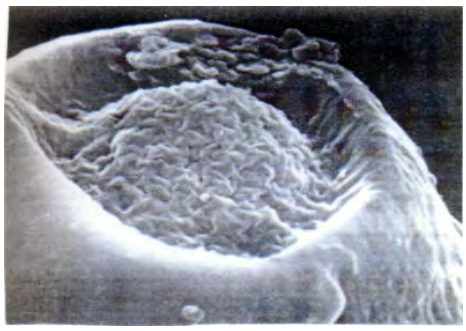
3) Яйца *T. capreoli* лимонообразной формы с выступающими пробочками на полюсах. Поверхность яиц неровная, покрыта вдавлениями и сетчатая, кроме полярных концов. Пробочки на полюсах имеют волнистую поверхность (рис. 3*а* и *б*). При убое у овец и крупного рогатого скота обнаружили имагинальных особей *T. ovis, T. skrjabini* и *T. capreoli*.

Таким образом, результаты гельминтологических вскрытий подтвердили данные, полученные при использовании предлагаемого метода прижизненного дифференциального диагноза по ультраструктуре яиц, отличающийся от известных методов исследования фекалий от жвачных: флотации, седиментации, комбинированного тем, что диагноз ставится не только до рода, но и до вида возбудителя болезни: *T. ovis, T. skrjabini* и *T. capreoli*.

Использование предлагаемого метода прижизненной дифференциальной диагностики при трихоцефалезе жвачных животных обеспечивает следующие преимущества:

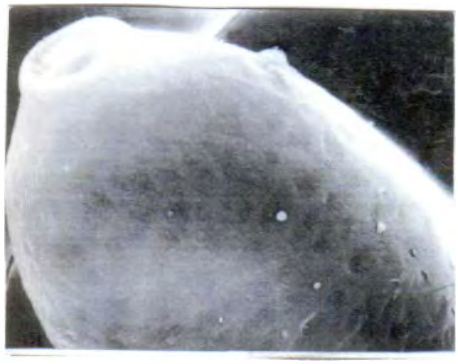
- сокращает время и снижает трудоемкость исследований за счет исключения проведения измерений большого количества яиц трихоцефал;
- исключает необходимость вскрытия хозяйственно ценных животных;
- снижает финансовые затраты из-за точного установления диагноза возбудителя болезни: *T. ovis; T. skrjabini* и *T. capreoli*;
- возможность выполнения в условиях лаборатории, оснащенной сканирующим электронным микроскопом;
- обеспечивает 100%-ную точность прижизненного диагноза до вида паразита.





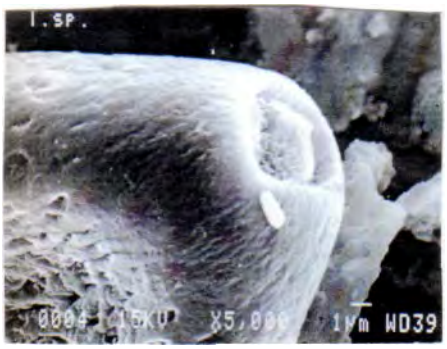
а *б*

Рис. 1. *Trichuris ovis:*
а – поверхность наружной оболочки яиц (х 1500); б – ультраструктура пробочек на одном из полюсов яиц (х 10 000)



а *б*

Рис. 2. *Trichuris skrjabini:*
а – поверхность наружной оболочки яиц (х 2000); б – поверхность пробочек на одном из полюсов яиц (х 20 000)



а *б*

Рис. 2. *Trichuris capreoli:*
а – поверхность наружной оболочки яиц (х 1700); б – поверхность пробочек на одном из полюсов яиц (х 8000)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ЛОСЕЙ НА ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РОССИИ

Н.А. САМОЙЛОВСКАЯ
кандидат биологических наук
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина,
117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: Rhodiola_rosea@mail.ru

(Одобрены секцией «Инвазионные болезни животных РАСХН»
22 мая 2012 г., протокол № 2)

В основу данного пособия положены исследования, проведенные на территории национального парка «Лосиный остров» (г. Москва) и Костромской лосиной фермы (Костромская обл.).

Методические положения предназначены для руководителей, научных отделов, работников национальных парков, заповедников, заказников и других особо охраняемых природных территорий (ООПТ), инспекторов охраны, работников биостанций и лосеферм, ветеринарных специалистов, паразитологов и биологов.

Лоси в национальном парке «Лосиный остров» и Костромской лосиной фермы заражены одновременно различными видами паразитов и общими для них являются *Dicrocoelium lanceatum, Moniezia benedeni, Dictyocaulus filarial, Strongyloides papillosus, Eimeria bovis* и *E. ellipsoidalis*. В фауне гельминтов у лосей преобладают нематоды. Экстенсивность инвазии гельминтами достигает 100 %, из них большую часть составляют желудочно-кишечные стронгилята.

По результатам гельминтологических исследований лосей национального парка «Лосиный остров» и Костромской лосиной фермы были установлены следующие виды и роды гельминтов подотряда Strongylata: *Bunostomum trigonocephalum, Cooperia pectinata, Nematodirus sp., Ostertagia sp., Oesophagostomum venulosum, O. radiatum, Trichostrongylus colubriformis*.

Профилактика имеет основное назначение – предотвращать распространение инвазионных болезней и не допускать заражения здоровых животных. Методы профилактики различны, но широкое применение имеют биологические и химиопрофилактические, которые направлены на уничтожение инвазионного начала – яиц, личинок, половозрелых особей, промежуточных хозяев или переносчиков.

Ветеринарно-профилактические мероприятия направлены на недопущение заноса возбудителей инвазионных болезней в среду диких животных, а также на выполнение ветеринарно-зоотехнических требований по содержанию, подкормке или постоянному кормлению животных, получение здорового приплода и сокращение отхода среди диких копытных животных.

Для достижения вышеперечисленных целей в парках и других ООПТ необходимо планировать и проводить общехозяйственные и ветеринарно-профилактические мероприятия.

Общехозяйственные мероприятия.

1. Необходимо соблюдать количественные показатели популяций других диких копытных с учетом возможностей кормовой базы парка (и др. ООПТ).

2. Не допускается перенаселение угодий дикими копытными; численность ее регулируют плановым отстрелом и отловом. Максимальная допустимая плотность лосей на 1 тыс. га в зоне широколиственных лесов – 40 голов.

3. В целях рассредоточения животных в угодьях устраивают достаточное количество подкормочных площадок со значительным разрывом друг от друга (желательно для каждого вида копытных животных индивидуальные), вдали от заболоченных мест, магистральных дорог и населенных пунктов, не дальше 1 км от излюбленных мест обитания.

4. Постоянно контролировать полноту выкладывания кормов и их качество, обеспечить водопоем животных. В зимний период рацион увеличивать, чтобы исключить посещение ферм, населенных пунктов, свалок и скотомогильников в поисках корма. В корм добавлять микроэлементы, лечебные и профилактические средства.

5. Не следует допускать чрезмерной концентрации диких копытных возле двух-трех мест подкормки, а лучше подкормочные площадки равномерно размещать на всей территории.

6. Подкормочные площадки нужно создавать так, чтобы обитатели угодий могли пользоваться ими, не изменяя своим обжитым местам. В противном случае либо будет перегрузка угодий дикими копытными в районах мест подкормки (соответственно интенсивность инвазии среди животных будет нарастать), либо часть животных не будет пользоваться ею.

7. Кормовые площадки должны располагаться на солнечной стороне (в сухом месте) так, чтобы ультрафиолетовые лучи могли убивать зародыши гельминтов. Кроме того, их необходимо помещать на местах, хорошо защищенных от ветра, чтобы исключить миграцию инвазионных личинок гельминтов.

8. Особое внимание необходимо уделять животным в годы с чрезмерным выпадением осадков. Повышенная влажность способствует заражению пастбищ инвазионными элементами.

9. Проектировать профилактические мероприятия против паразитозов в системе природно-охраняемых территорий.

Ветеринарно-профилактические мероприятия.

1. Руководители и инспектора охраны должны постоянно поддерживать контакты со специалистами ветеринарно-зоотехнической сети для своевременного получения информации об эпизоотическом состоянии животноводческих ферм сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов, расположенных вблизи ООПТ, о проведении плановых оздоровительных мероприятий и требованиях по соблюдению карантинного режима.

2. Соблюдать охранно-карантинный режим по предупреждению заноса инвазионных болезней в среду диких животных с других парков, заповедников и т. д. и от животных местного населения путем исключения контактов диких животных с домашними.

3. Карантинируются в течение 30 сут все вновь поступающие в парк дикие животные. В этот период проводят их ветеринарное обследование, наблюдение и обработку.

4. Организовать широкую постановку санитарно-просветительной работы с работниками парка (инспектора охраны, заведующие и работники биостанций и т. д.) с задачей строгого соблюдения ими требований личной гигиены и улучшения ветеринарно-санитарного состояния угодий парков, заповедников и т. д.

5. В целях предотвращения возникновения гельминтозоонозов у людей, посещающих рекреационные зоны ООПТ парка, желательно организовать посадки «живой» изгороди из кустарниковых растений по периметру этих рекреационных зон.

6. Систематически проводить наблюдения и осмотры диких животных в вольерах и на подкормочных площадках.

7. Больные и истощенные животные подлежат изоляции, либо отстрелу (по согласованию с соответствующими службами и ветнадзором) для уточне-

ния диагноза путем патологоанатомического вскрытия и лабораторных исследований.

8. Оборудовать и постоянно поддерживать в рабочем состоянии дезинфекционные барьеры у входов на подкормочные площадки.

9. Подкормочные площадки регулярно очищать от остатков корма и навоза животных; дезинвазию, опаливание или перепахивание и даже перенос их на новое место проводить строго по показаниям.

10. Вести учет заболеваемости и гибели диких животных, о всех случаях массовой гибели диких животных, в том числе и грызунов, нужно сообщать в ветеринарные службы (районные, областные).

11. Трупы мелких животных и патологический материал от трупов лосей в каждом случае немедленно направлять для исследований в ветеринарную (районную, областную) лабораторию.

12. Найденные трупы диких животных подлежат сжиганию или закапыванию в землю на глубину 1,5–2 м на специально отведенных площадках с низким уровнем грунтовых вод, либо направлять на утилизацию.

13. Постоянно проводить борьбу с грызунами как в помещениях егерских участков, биостанций, остановочных пунктов, так и в угодьях природных территорий, так как они являются механическими переносчиками многих болезнетворных организмов, в т. ч. яиц и личинок гельминтов.

14. Проводить дегельминтизацию сельскохозяйственных животных, охотничьих и служебных собак, кошек, находящихся на природно-охранных территориях не менее 2 (4) раз в год. После каждой обработки антигельминтиками обеззараживать места их содержания химическими средствами.

15. Регламентировать выпас домашнего скота с исключением наиболее ценных угодий. Запретить пребывание в угодьях одичавших (бездомных) собак.

16. Проводить гельминтологическую оценку угодий. На основании этих данных определяют критический уровень численности животных, перечень и масштабы профилактических, а если необходимо, и терапевтических мер.

17. При появлении болезней проводить оздоровительные мероприятия в соответствии с существующими инструкциями.

18. Обо всех случаях проявления заразных болезней среди диких и домашних животных немедленно сообщать в местные органы власти, начальнику ветеринарной службы и районному ветеринарному врачу.

19. Специальные профилактические и оздоровительные мероприятия в парке проводить по плану при помощи и под контролем ветеринарной службы по согласованию с районным ветеринарным врачом.

20. Плановые диагностические обследования лосей и их стаций (почва и травянистая растительность) целесообразно проводить в конце мая – начале июня и сентябре – начале октября.

21. Для своевременного выявления стронгилятозов пищеварительного тракта необходимо систематически проводить копроскопические обследования лосей и исследовать на наличие гельминтов трупы павших (вынужденно отстрелянных).

22. В случае обнаружения стронгилятозов путем ежемесячных гельминтокопрологических исследований выявляют экстенсивность и интенсивность заражения для определения сроков проведения дегельминтизаций животных, организации водопоев и мест подкормочных площадок.

23. Перед проведением лечебно-профилактических дегельминтизаций необходимо тщательно подсчитать число (2–3-кратно) голов, уточнить визуально их массу, среднее количество поедаемого корма, ежедневно животных подкармливать тем видом зерна или комбикорма, с которым будут давать препарат.

24. Профилактическую дегельминтизацию лосей, обитающих на биостанциях парков, заповедников и т. д., осуществлять в то время, когда боль-

шинство животных уже посещают подкормочные площадки и места солонцов.

25. Дегельминтизацию лосей проводить два раза в год – в конце марта – начале апреля (период перехода лосей с веточного корма на травянистую и кустарниковую растительность) и в конце октября – начале ноября. Лечебную дегельминтизацию лосей проводить по показаниям.

26. При содержании зверей в вольерах или зимних питомниках дегельминтизацию можно осуществлять чаще – 2–4 раза в сезон, даже в летний период.

При проведении дегельминтизации лосей возникает ряд затруднений, связанных со способами гарантированного введения лекарственных веществ в организм животных. Наиболее доступны пероральные методы введения препаратов, путем вольного скармливания с подкормками (зерно, комбикорма и т. д.).

Для дегельминтизации лосей можно применять следующие антигельминтики согласно инструкции:

1. Панакур (фенбендазол) в дозе 10 мг/кг массы животного по ДВ или 45 мг/кг панакура-гранулята 22,2 %.

2. Фебантел в форме 10%-го гранулята в дозе 5 мг/кг массы тела по ДВ.

Для проведения дегельминтизации необходимо:

1. Определить число зверей, посещающих кормушки в отдельных угодьях.

2. Отремонтировать корыта для концентрированного корма и дополнить их количество, исходя из количества лосей, посещающих кормушки.

3. В течение двух недель вырабатывать привычку к определенной кормовой смеси.

4. Когда животные привыкнут к этой смеси, добавить в нее медикаментозно обработанный корм. На протяжении не менее 5 сут необходимо контролировать поедаемость лечебно-кормовой смеси. Ежедневно регистрировать число лосей, принявших кормо-смесь.

5. Перед кормлением собрать пробы свежих фекалий по 5 г для копрологического исследования. Пробы берут от 50–75 % зверей, посещающих данную кормушку.

6. Спустя 10 сут после дачи лекарства снова берут пробы фекалий с целью оценки эффективности дегельминтизации.

7. В течение 5–10 сут после дегельминтизации убирают фекалии и проводят дезинвазию кормушек.

8. При вольерном содержании лосей возможна индивидуальная дача кормо-лекарственной смеси. В этих случаях можно проводить однократную обработку животных антигельминтными препаратами. Осуществлять оценку эффективности необходимо через 10–14 сут.

Перечень дезинвазионных средств и режимы их применения для профилактической и вынужденной дезинвазии при стронгилятозах:

- 3%-ный раствор однохлористого йода – 1 л/м^2, экспозиция – 1 ч;
- раствор хлорной извести 2,7% акт. хлора – 1 л/м^2, экспозиция – двукратно с интервалом 1 ч по 0,5 л/м^2;
- 4–5 %-ный раствор едкого натра 70–80 °С – 1 л/м^2, экспозиция – 3–6 ч;
- 3%-ный раствор креолина – 1 л/ м^2, экспозиция – 1 ч;
- 5%-ный раствор карболовой кислоты – 1 л/ м^2, экспозиция – 3 ч.

60 лет в ВИГИСе

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина Россельхозакадемии поздравляет Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора ветеринарных наук, профессора, ведущего научного сотрудника лаборатории иммунологии

Екатерину Ивановну Малахову

со славным юбилеем – 60-летием научной деятельности в ВИГИСе.

С 15 октября 1952 года трудовая деятельность Екатерины Ивановны неразрывно связана с Всесоюзным (ныне Всероссийским) научно-исследовательским институтом гельминтологии им. К.И. Скрябина (ВИГИС).

Е.И. Малахова – крупный ученый скрябинской школы, внесший вклад в гельминтологическую науку и ветеринарную практику.

Большой научный интерес и практическую значимость имеют ее фундаментальные исследования по разработке теоретических основ химиопрофилактики гельминтозов, изучению и внедрению в практику нового отечественного антигельминтика гигромицина Б и его лекарственной формы – гигроветина, а также разработке лечебных корбикормов с антигельминтиками и лечебно-профилактических премиксов, позволивших совместить профилактику гельминтозов с кормлением животных.

Е.И. Малаховой разработано новое направление в области иммунологии – изучение влияния химиотерапевтических препаратов и инвазии на иммунобиологическую реактивность организма. Направление по изучению влияния антигельминтиков на иммуногенез получило дальнейшее развитие в работах ее учеников и последующих исследователей, результаты которых нашли практическое выражение в системе противопаразитарных мероприятий.

Комплексное использование всех составляющих частей химиопрофилактики, предложенных Е.И. Малаховой, позволяют радикально решать проблему локальной девастации возбудителей гельминтозов и снизить экономические потери в животноводстве.

Результаты ее исследований нашли отражение в «Инструкции по предупреждению и ликвидации заболеваний животных гельминтозами» (издания – 1971, 1981, 1988 и 1999 гг.), что свидетельствует об актуальности научных разработок и их высокой практической значимости.

Ею опубликовано более 150 научных работ и серия статей по гельминтозам свиней в ветеринарной энциклопедии. Она является соавтором 3 книг.

Екатерина Ивановна – талантливый педагог, уделяющий большое внимание подготовке высококвалифицированных научных кадров. Многие ученики с благодарностью помнят ее заботу и бескорыстную помощь в их научном становлении. Под ее руководством защищено 12 кандидатских и две докторские диссертации.

В последние годы работа Е.И. Малаховой носит научно-организационный характер. Она связана с прогнозом, планированием и координацией научных исследований в России и странах СНГ.

Е.И. Малахова является членом Ученого совета института и Диссертационного совета при ВИГИС и на протяжении многих лет была членом Диссертационного совета при Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина.

Жизненный опыт, прекрасные организаторские способности и успехи в работе снискали Екатерине Ивановне уважение коллег.

Родина высоко оценила заслуги Е.И. Малаховой, присвоив ей почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», наградив орденом «Знак Почета», многими медалями и почетными грамотами.

Дорогая Екатерина Ивановна, от души желаем Вам на долгие годы сохранить хорошее здоровье, благополучия Вам и новых успехов на Вашем благородном поприще.

Коллектив ВИГИСа